Обробка зображень і мультимедіа

Олег Гутік

Лекція 15: Стиснення зображень, IX. Дискретне синус-перетворення

Стиснення зображень. Дискретне синус-перетворення

Слухаючи ці лекції, можна поставити логічне запитання: "*Чому косинус, а не синус?*" Чи можна аналогічно використовувати функцію синус для побудови дискретного синус-перетворення? Чи існує DST (*descrete sine transform*) чи ні? У цій коротенькій лекції ми обговоримо відмінності синуса від косинуса, які призводять до неефективного синус-перетворення.

Функція $f(x)$, що задовольняє умову

$$f(-x) = -f(x),$$

називається *непарною*. Аналогічно, якщо

$$f(-x) = f(x),$$

то функція $f(x)$ називається *парною*. Для будь-якої непарної функції маємо, що

$$f(0) = f(-0) = -f(0),$$

а тому значення $f(0)$ має дорівнювати 0. Більшість функцій не є ні парними, ні непарними. Але основні тригонометричні функції $\sin(x)$ та $\cos(x)$ є, відповідно, непарною та парною.

Стиснення зображень. Дискретне синус-перетворення

Слухаючи ці лекції, можна поставити логічне запитання: “*Чому косинус, а не синус?*” Чи можна аналогічно використовувати функцію синус для побудови дискретного синус-перетворення? Чи існує DST (*descrete sine transform*) чи ні? У цій коротенькій лекції ми обговоримо відмінності синуса від косинуса, які призводять до неефективного синус-перетворення.

Функція $f(x)$, що задовольняє умову

$$f(-x) = -f(x),$$

називається *непарною*. Аналогічно, якщо

$$f(-x) = f(x),$$

то функція $f(x)$ називається *парною*. Для будь-якої непарної функції маємо, що

$$f(0) = f(-0) = -f(0),$$

а тому значення $f(0)$ має дорівнювати 0. Більшість функцій не є ні парними, ні непарними. Але основні тригонометричні функції $\sin(x)$ та $\cos(x)$ є, відповідно, непарною та парною.

Слухаючи ці лекції, можна поставити логічне запитання: "*Чому косинус, а не синус?*" Чи можна аналогічно використовувати функцію синус для побудови дискретного синус-перетворення? Чи існує DST (*descrete sine transform*) чи ні? У цій коротенькій лекції ми обговоримо відмінності синуса від косинуса, які призводять до неефективного синус-перетворення.

Функція $f(x)$, що задовольняє умову

$$f(-x) = -f(x),$$

називається *непарною*. Аналогічно, якщо

$$f(-x) = f(x),$$

то функція $f(x)$ називається *парною*. Для будь-якої непарної функції маємо, що

$$f(0) = f(-0) = -f(0),$$

а тому значення $f(0)$ має дорівнювати 0. Більшість функцій не є ні парними, ні непарними. Але основні тригонометричні функції $\sin(x)$ та $\cos(x)$ є, відповідно, непарною та парною.

Слухаючи ці лекції, можна поставити логічне запитання: “*Чому косинус, а не синус?*” Чи можна аналогічно використовувати функцію синус для побудови дискретного синус-перетворення? Чи існує DST (*descrete sine transform*) чи ні? У цій коротенькій лекції ми обговоримо відмінності синуса від косинуса, які призводять до неефективного синус-перетворення.

Функція $f(x)$, що задовольняє умову

$$f(-x) = -f(x),$$

називається *непарною*. Аналогічно, якщо

$$f(-x) = f(x),$$

то функція $f(x)$ називається *парною*. Для будь-якої непарної функції маємо, що

$$f(0) = f(-0) = -f(0),$$

а тому значення $f(0)$ має дорівнювати 0. Більшість функцій не є ні парними, ні непарними. Але основні тригонометричні функції $\sin(x)$ та $\cos(x)$ є, відповідно, непарною та парною.

Слухаючи ці лекції, можна поставити логічне запитання: "*Чому косинус, а не синус?*" Чи можна аналогічно використовувати функцію синус для побудови дискретного синус-перетворення? Чи існує DST (*descrete sine transform*) чи ні? У цій коротенькій лекції ми обговоримо відмінності синуса від косинуса, які призводять до неефективного синус-перетворення.

Функція $f(x)$, що задовольняє умову

$$f(-x) = -f(x),$$

називається *непарною*. Аналогічно, якщо

$$f(-x) = f(x),$$

то функція $f(x)$ називається *парною*. Для будь-якої непарної функції маємо, що

$$f(0) = f(-0) = -f(0),$$

а тому значення $f(0)$ має дорівнювати 0. Більшість функцій не є ні парними, ні непарними. Але основні тригонометричні функції $\sin(x)$ та $\cos(x)$ є, відповідно, непарною та парною.

Слухаючи ці лекції, можна поставити логічне запитання: "*Чому косинус, а не синус?*" Чи можна аналогічно використовувати функцію синус для побудови дискретного синус-перетворення? Чи існує DST (*descrete sine transform*) чи ні? У цій коротенькій лекції ми обговоримо відмінності синуса від косинуса, які призводять до неефективного синус-перетворення.

Функція $f(x)$, що задовольняє умову

$$f(-x) = -f(x),$$

називається *непарною*. Аналогічно, якщо

$$f(-x) = f(x),$$

то функція $f(x)$ називається *парною*. Для будь-якої непарної функції маємо, що

$$f(0) = f(-0) = -f(0),$$

а тому значення $f(0)$ має дорівнювати 0. Більшість функцій не є ні парними, ні непарними. Але основні тригонометричні функції $\sin(x)$ та $\cos(x)$ є, відповідно, непарною та парною.

Слухаючи ці лекції, можна поставити логічне запитання: "*Чому косинус, а не синус?*" Чи можна аналогічно використовувати функцію синус для побудови дискретного синус-перетворення? Чи існує DST (*descrete sine transform*) чи ні? У цій коротенькій лекції ми обговоримо відмінності синуса від косинуса, які призводять до неефективного синус-перетворення.

Функція $f(x)$, що задовольняє умову

$$f(-x) = -f(x),$$

називається *непарною*. Аналогічно, якщо

$$f(-x) = f(x),$$

то функція $f(x)$ називається *парною*. Для будь-якої непарної функції маємо, що

$$f(0) = f(-0) = -f(0),$$

а тому значення $f(0)$ має дорівнювати 0. Більшість функцій не є ні парними, ні непарними. Але основні тригонометричні функції $\sin(x)$ та $\cos(x)$ є, відповідно, непарною та парною.

Слухаючи ці лекції, можна поставити логічне запитання: "*Чому косинус, а не синус?*" Чи можна аналогічно використовувати функцію синус для побудови дискретного синус-перетворення? Чи існує DST (*descrete sine transform*) чи ні? У цій коротенькій лекції ми обговоримо відмінності синуса від косинуса, які призводять до неефективного синус-перетворення.

Функція $f(x)$, що задовольняє умову

$$f(-x) = -f(x),$$

називається *непарною*. Аналогічно, якщо

$$f(-x) = f(x),$$

то функція $f(x)$ називається *парною*. Для будь-якої непарної функції маємо, що

$$f(0) = f(-0) = -f(0),$$

а тому значення $f(0)$ має дорівнювати 0. Більшість функцій не є ні парними, ні непарними. Але основні тригонометричні функції $\sin(x)$ та $\cos(x)$ є, відповідно, непарною та парною.

Слухаючи ці лекції, можна поставити логічне запитання: "*Чому косинус, а не синус?*" Чи можна аналогічно використовувати функцію синус для побудови дискретного синус-перетворення? Чи існує DST (*descrete sine transform*) чи ні? У цій коротенькій лекції ми обговоримо відмінності синуса від косинуса, які призводять до неефективного синус-перетворення.

Функція $f(x)$, що задовольняє умову

$$f(-x) = -f(x),$$

називається *непарною*. Аналогічно, якщо

$$f(-x) = f(x),$$

то функція $f(x)$ називається *парною*. Для будь-якої непарної функції маємо, що

$$f(0) = f(-0) = -f(0),$$

а тому значення $f(0)$ має дорівнювати 0. Більшість функцій не є ні парними, ні непарними. Але основні тригонометричні функції $\sin(x)$ та $\cos(x)$ є, відповідно, непарною та парною.

Слухаючи ці лекції, можна поставити логічне запитання: "*Чому косинус, а не синус?*" Чи можна аналогічно використовувати функцію синус для побудови дискретного синус-перетворення? Чи існує DST (*descrete sine transform*) чи ні? У цій коротенькій лекції ми обговоримо відмінності синуса від косинуса, які призводять до неефективного синус-перетворення.

Функція $f(x)$, що задовольняє умову

$$f(-x) = -f(x),$$

називається *непарною*. Аналогічно, якщо

$$f(-x) = f(x),$$

то функція $f(x)$ називається *парною*. Для будь-якої непарної функції маємо, що

$$f(0) = f(-0) = -f(0),$$

а тому значення $f(0)$ має дорівнювати 0. Більшість функцій не є ні парними, ні непарними. Але основні тригонометричні функції $\sin(x)$ та $\cos(x)$ є, відповідно, непарною та парною.

Слухаючи ці лекції, можна поставити логічне запитання: "*Чому косинус, а не синус?*" Чи можна аналогічно використовувати функцію синус для побудови дискретного синус-перетворення? Чи існує DST (*descrete sine transform*) чи ні? У цій коротенькій лекції ми обговоримо відмінності синуса від косинуса, які призводять до неефективного синус-перетворення.

Функція $f(x)$, що задовольняє умову

$$f(-x) = -f(x),$$

називається *непарною*. Аналогічно, якщо

$$f(-x) = f(x),$$

то функція $f(x)$ називається *парною*. Для будь-якої непарної функції маємо, що

$$f(0) = f(-0) = -f(0),$$

а тому значення $f(0)$ має дорівнювати 0. Більшість функцій не є ні парними, ні непарними. Але основні тригонометричні функції $\sin(x)$ та $\cos(x)$ є, відповідно, непарною та парною.

Слухаючи ці лекції, можна поставити логічне запитання: "*Чому косинус, а не синус?*" Чи можна аналогічно використовувати функцію синус для побудови дискретного синус-перетворення? Чи існує DST (*descrete sine transform*) чи ні? У цій коротенькій лекції ми обговоримо відмінності синуса від косинуса, які призводять до неефективного синус-перетворення.

Функція $f(x)$, що задовольняє умову

$$f(-x) = -f(x),$$

називається *непарною*. Аналогічно, якщо

$$f(-x) = f(x),$$

то функція $f(x)$ називається *парною*. Для будь-якої непарної функції маємо, що

$$f(0) = f(-0) = -f(0),$$

а тому значення $f(0)$ має дорівнювати 0. Більшість функцій не є ні парними, ні непарними. Але основні тригонометричні функції $\sin(x)$ та $\cos(x)$ є, відповідно, непарною та парною.

Стиснення зображень. Дискретне синус-перетворення

Слухаючи ці лекції, можна поставити логічне запитання: "*Чому косинус, а не синус?*" Чи можна аналогічно використовувати функцію синус для побудови дискретного синус-перетворення? Чи існує DST (*descrete sine transform*) чи ні? У цій коротенькій лекції ми обговоримо відмінності синуса від косинуса, які призводять до неефективного синус-перетворення.

Функція $f(x)$, що задовольняє умову

$$f(-x) = -f(x),$$

називається *непарною*. Аналогічно, якщо

$$f(-x) = f(x),$$

то функція $f(x)$ називається *парною*. Для будь-якої непарної функції маємо, що

$$f(0) = f(-0) = -f(0),$$

а тому значення $f(0)$ має дорівнювати 0. Більшість функцій не є ні парними, ні непарними. Але основні тригонометричні функції $\sin(x)$ та $\cos(x)$ є, відповідно, непарною та парною.

Слухаючи ці лекції, можна поставити логічне запитання: "*Чому косинус, а не синус?*" Чи можна аналогічно використовувати функцію синус для побудови дискретного синус-перетворення? Чи існує DST (*descrete sine transform*) чи ні? У цій коротенькій лекції ми обговоримо відмінності синуса від косинуса, які призводять до неефективного синус-перетворення.

Функція $f(x)$, що задовольняє умову

$$f(-x) = -f(x),$$

називається *непарною*. Аналогічно, якщо

$$f(-x) = f(x),$$

то функція $f(x)$ називається *парною*. Для будь-якої непарної функції маємо, що

$$f(0) = f(-0) = -f(0),$$

а тому значення $f(0)$ має дорівнювати 0. Більшість функцій не є ні парними, ні непарними. Але основні тригонометричні функції $\sin(x)$ та $\cos(x)$ є, відповідно, непарною та парною.

Слухаючи ці лекції, можна поставити логічне запитання: "*Чому косинус, а не синус?*" Чи можна аналогічно використовувати функцію синус для побудови дискретного синус-перетворення? Чи існує DST (*descrete sine transform*) чи ні? У цій коротенькій лекції ми обговоримо відмінності синуса від косинуса, які призводять до неефективного синус-перетворення.

Функція $f(x)$, що задовольняє умову

$$f(-x) = -f(x),$$

називається *непарною*. Аналогічно, якщо

$$f(-x) = f(x),$$

то функція $f(x)$ називається *парною*. Для будь-якої непарної функції маємо, що

$$f(0) = f(-0) = -f(0),$$

а тому значення $f(0)$ має дорівнювати 0. Більшість функцій не є ні парними, ні непарними. Але основні тригонометричні функції $\sin(x)$ та $\cos(x)$ є, відповідно, непарною та парною.

Слухаючи ці лекції, можна поставити логічне запитання: "*Чому косинус, а не синус?*" Чи можна аналогічно використовувати функцію синус для побудови дискретного синус-перетворення? Чи існує DST (*descrete sine transform*) чи ні? У цій коротенькій лекції ми обговоримо відмінності синуса від косинуса, які призводять до неефективного синус-перетворення.

Функція $f(x)$, що задовольняє умову

$$f(-x) = -f(x),$$

називається *непарною*. Аналогічно, якщо

$$f(-x) = f(x),$$

то функція $f(x)$ називається *парною*. Для будь-якої непарної функції маємо, що

$$f(0) = f(-0) = -f(0),$$

а тому значення $f(0)$ має дорівнювати 0. Більшість функцій не є ні парними, ні непарними. Але основні тригонометричні функції $\sin(x)$ та $\cos(x)$ є, відповідно, непарною та парною.

Слухаючи ці лекції, можна поставити логічне запитання: "*Чому косинус, а не синус?*" Чи можна аналогічно використовувати функцію синус для побудови дискретного синус-перетворення? Чи існує DST (*descrete sine transform*) чи ні? У цій коротенькій лекції ми обговоримо відмінності синуса від косинуса, які призводять до неефективного синус-перетворення.

Функція $f(x)$, що задовольняє умову

$$f(-x) = -f(x),$$

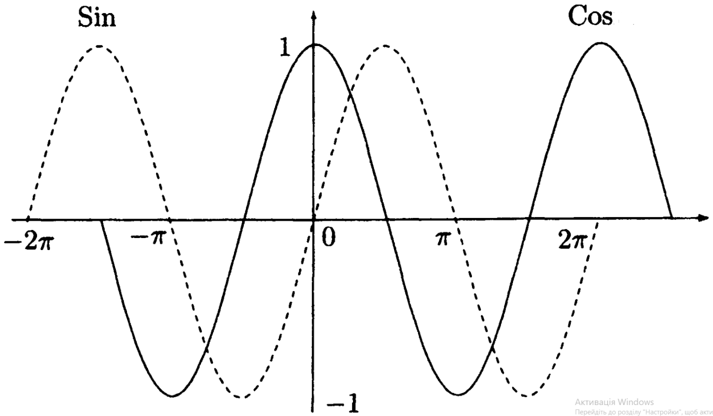
називається *непарною*. Аналогічно, якщо

$$f(-x) = f(x),$$

то функція $f(x)$ називається *парною*. Для будь-якої непарної функції маємо, що

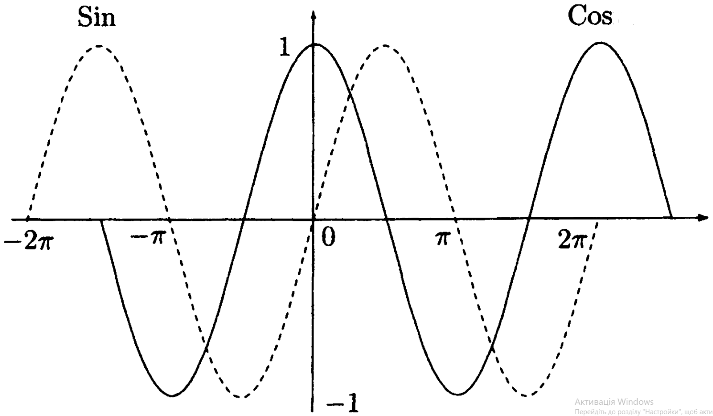
$$f(0) = f(-0) = -f(0),$$

а тому значення $f(0)$ має дорівнювати 0. Більшість функцій не є ні парними, ні непарними. Але основні тригонометричні функції $\sin(x)$ та $\cos(x)$ є, відповідно, непарною та парною.



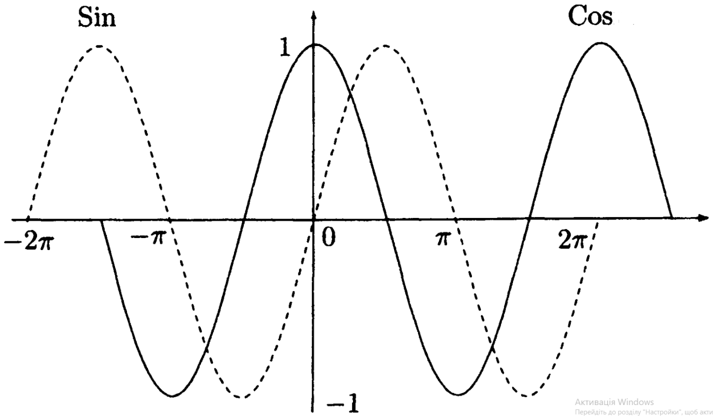
З рис. видно, що функції $\sin(x)$ та $\cos(x)$ розрізняються лише за своєю фазою (тобто, косинус отримується із синуса зсувом на $\pi/2$), однак, цієї різниці достатньо для зміни їх парності. Коли (непарна) функція синус зсувається, вона стає (парною) функцією косинус, яка має ту саму форму.

Стиснення зображень. Дискретне синус-перетворення



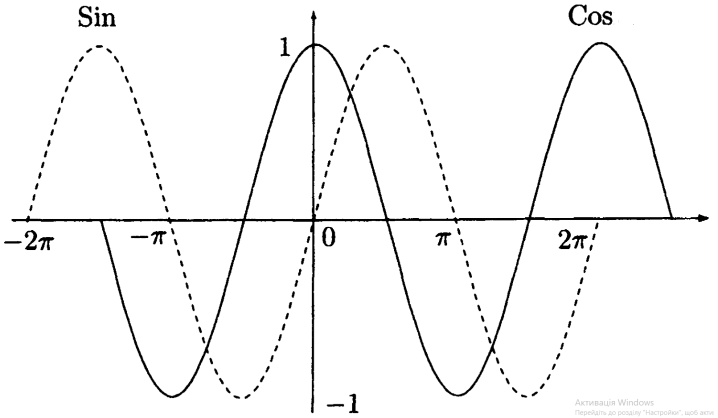
Активація Windows
Перейдіть до розділу "Настройки", щоб акти

З рис. видно, що функції $\sin(x)$ та $\cos(x)$ розрізняються лише за своєю фазою (тобто, косинус отримується із синуса зсувом на $\pi/2$), однак, цієї різниці достатньо для зміни їх парності. Коли (непарна) функція синус зсувається, вона стає (парною) функцією косинус, яка має ту саму форму.

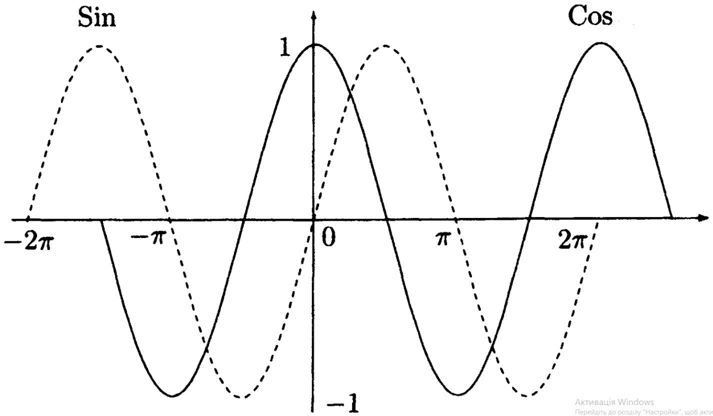


Активація Windows
Перейдіть до розділу "Настройки", щоб акти

З рис. видно, що функції $\sin(x)$ та $\cos(x)$ розрізняються лише за своєю фазою (тобто, косинус отримується із синуса зсувом на $\pi/2$), однак, цієї різниці достатньо для зміни їх парності. Коли (непарна) функція синус зсувається, вона стає (парною) функцією косинус, яка має ту саму форму.



З рис. видно, що функції $\sin(x)$ та $\cos(x)$ розрізняються лише за своєю фазою (тобто, косинус отримується із синуса зсувом на $\pi/2$), однак, цієї різниці достатньо для зміни їх парності. Коли (непарна) функція синус зсувається, вона стає (парною) функцією косинус, яка має ту саму форму.



Активація Windows
Перейдіть до розділу "Настройки", щоб акти

З рис. видно, що функції $\sin(x)$ та $\cos(x)$ розрізняються лише за своєю фазою (тобто, косинус отримується із синуса зсувом на $\pi/2$), однак, цієї різниці достатньо для зміни їх парності. Коли (непарна) функція синус зсувається, вона стає (парною) функцією косинус, яка має ту саму форму.

Стиснення зображень. Дискретне синус-перетворення

Для того, щоб зрозуміти різницю між DCT і DST, розглянемо одновимірний випадок. Одномірне DCT (див. рівняння (1)),

$$G_f = \frac{1}{2} C_f \sum_{t=0}^{7} p_t \cos\left(\frac{(2t+1)f\pi}{16}\right), \tag{1}$$

використовує функцію $\cos\left(\frac{(2t+1)f\pi}{16}\right)$ при $f = 0, 1, \ldots, 7$. Для першого значення, що дорівнює $f = 0$, ця функція дорівнює $\cos(0) = 1$. Цей член дуже важливий: він виробляє коефіцієнт DC, який відповідає середньому значенню восьми величин, що перетворюються. По аналогії, DST засноване на функції $\sin\left(\frac{(2t+1)f\pi}{16}\right)$, значення якої дорівнює $\sin(0) = 0$ при $f = 0$, тобто, цей член не робить ніякого вкладу в перетворення, тобто DST не має коефіцієнта DC.

Стиснення зображень. Дискретне синус-перетворення

Для того, щоб зрозуміти різницю між DCT і DST, розглянемо одновимірний випадок. Одномірне DCT (див. рівняння (1)),

$$G_f = \frac{1}{2} C_f \sum_{t=0}^{7} p_t \cos\left(\frac{(2t+1)f\pi}{16}\right), \tag{1}$$

використовує функцію $\cos\left(\frac{(2t+1)f\pi}{16}\right)$ при $f = 0, 1, \ldots, 7$. Для першого значення, що дорівнює $f = 0$, ця функція дорівнює $\cos(0) = 1$. Цей член дуже важливий: він виробляє коефіцієнт DC, який відповідає середньому значенню восьми величин, що перетворюються. По аналогії, DST засноване на функції $\sin\left(\frac{(2t+1)f\pi}{16}\right)$, значення якої дорівнює $\sin(0) = 0$ при $f = 0$, тобто, цей член не робить ніякого вкладу в перетворення, тобто DST не має коефіцієнта DC.

Для того, щоб зрозуміти різницю між DCT і DST, розглянемо одновимірний випадок. Одномірне DCT (див. рівняння (1)),

$$G_f = \frac{1}{2} C_f \sum_{t=0}^{7} p_t \cos\left(\frac{(2t+1)f\pi}{16}\right), \tag{1}$$

використовує функцію $\cos\left(\frac{(2t+1)f\pi}{16}\right)$ при $f = 0, 1, \ldots, 7$. Для першого значення, що дорівнює $f = 0$, ця функція дорівнює $\cos(0) = 1$. Цей член дуже важливий: він виробляє коефіцієнт DC, який відповідає середньому значенню восьми величин, що перетворюються. По аналогії, DST засноване на функції $\sin\left(\frac{(2t+1)f\pi}{16}\right)$, значення якої дорівнює $\sin(0) = 0$ при $f = 0$, тобто, цей член не робить ніякого вкладу в перетворення, тобто DST не має коефіцієнта DC.

Для того, щоб зрозуміти різницю між DCT і DST, розглянемо одновимірний випадок. Одномірне DCT (див. рівняння (1)),

$$G_f = \frac{1}{2} C_f \sum_{t=0}^{7} p_t \cos\left(\frac{(2t+1)f\pi}{16}\right), \tag{1}$$

використовує функцію $\cos\left(\frac{(2t+1)f\pi}{16}\right)$ при $f = 0, 1, \ldots, 7$. Для першого значення, що дорівнює $f = 0$, ця функція дорівнює $\cos(0) = 1$. Цей член дуже важливий: він виробляє коефіцієнт DC, який відповідає середньому значенню восьми величин, що перетворюються. По аналогії, DST засноване на функції $\sin\left(\frac{(2t+1)f\pi}{16}\right)$, значення якої дорівнює $\sin(0) = 0$ при $f = 0$, тобто, цей член не робить ніякого вкладу в перетворення, тобто DST не має коефіцієнта DC.

Для того, щоб зрозуміти різницю між DCT і DST, розглянемо одновимірний випадок. Одномірне DCT (див. рівняння (1)),

$$G_f = \frac{1}{2} C_f \sum_{t=0}^{7} p_t \cos\left(\frac{(2t+1)f\pi}{16}\right), \tag{1}$$

використовує функцію $\cos\left(\frac{(2t+1)f\pi}{16}\right)$ при $f = 0, 1, \ldots, 7$. Для першого значення, що дорівнює $f = 0$, ця функція дорівнює $\cos(0) = 1$. Цей член дуже важливий: він виробляє коефіцієнт DC, який відповідає середньому значенню восьми величин, що перетворюються. По аналогії, DST засноване на функції $\sin\left(\frac{(2t+1)f\pi}{16}\right)$, значення якої дорівнює $\sin(0) = 0$ при $f = 0$, тобто, цей член не робить ніякого вкладу в перетворення, тобто DST не має коефіцієнта DC.

Для того, щоб зрозуміти різницю між DCT і DST, розглянемо одновимірний випадок. Одномірне DCT (див. рівняння (1)),

$$G_f = \frac{1}{2} C_f \sum_{t=0}^{7} p_t \cos\left(\frac{(2t+1)f\pi}{16}\right), \tag{1}$$

використовує функцію $\cos\left(\frac{(2t+1)f\pi}{16}\right)$ при $f = 0, 1, \ldots, 7$. Для першого значення, що дорівнює $f = 0$, ця функція дорівнює $\cos(0) = 1$. Цей член дуже важливий: він виробляє коефіцієнт DC, який відповідає середньому значенню восьми величин, що перетворюються. По аналогії, DST засноване на функції $\sin\left(\frac{(2t+1)f\pi}{16}\right)$, значення якої дорівнює $\sin(0) = 0$ при $f = 0$, тобто, цей член не робить ніякого вкладу в перетворення, тобто DST не має коефіцієнта DC.

Для того, щоб зрозуміти різницю між DCT і DST, розглянемо одновимірний випадок. Одномірне DCT (див. рівняння (1)),

$$G_f = \frac{1}{2} C_f \sum_{t=0}^{7} p_t \cos\left(\frac{(2t+1)f\pi}{16}\right), \tag{1}$$

використовує функцію $\cos\left(\frac{(2t+1)f\pi}{16}\right)$ при $f = 0, 1, \ldots, 7$. Для першого значення, що дорівнює $f = 0$, ця функція дорівнює $\cos(0) = 1$. Цей член дуже важливий: він виробляє коефіцієнт DC, який відповідає середньому значенню восьми величин, що перетворюються. По аналогії, DST засноване на функції $\sin\left(\frac{(2t+1)f\pi}{16}\right)$, значення якої дорівнює $\sin(0) = 0$ при $f = 0$, тобто, цей член не робить ніякого вкладу в перетворення, тобто DST не має коефіцієнта DC.

Для того, щоб зрозуміти різницю між DCT і DST, розглянемо одновимірний випадок. Одномірне DCT (див. рівняння (1)),

$$G_f = \frac{1}{2} C_f \sum_{t=0}^{7} p_t \cos\left(\frac{(2t+1)f\pi}{16}\right), \tag{1}$$

використовує функцію $\cos\left(\frac{(2t+1)f\pi}{16}\right)$ при $f = 0, 1, \ldots, 7$. Для першого значення, що дорівнює $f = 0$, ця функція дорівнює $\cos(0) = 1$. Цей член дуже важливий: він виробляє коефіцієнт DC, який відповідає середньому значенню восьми величин, що перетворюються. По аналогії, DST засноване на функції $\sin\left(\frac{(2t+1)f\pi}{16}\right)$, значення якої дорівнює $\sin(0) = 0$ при $f = 0$, тобто, цей член не робить ніякого вкладу в перетворення, тобто DST не має коефіцієнта DC.

Для того, щоб зрозуміти різницю між DCT і DST, розглянемо одновимірний випадок. Одномірне DCT (див. рівняння (1)),

$$G_f = \frac{1}{2} C_f \sum_{t=0}^{7} p_t \cos\left(\frac{(2t+1)f\pi}{16}\right), \tag{1}$$

використовує функцію $\cos\left(\frac{(2t+1)f\pi}{16}\right)$ при $f = 0, 1, \ldots, 7$. Для першого значення, що дорівнює $f = 0$, ця функція дорівнює $\cos(0) = 1$. Цей член дуже важливий: він виробляє коефіцієнт DC, який відповідає середньому значенню восьми величин, що перетворюються. По аналогії, DST засноване на функції $\sin\left(\frac{(2t+1)f\pi}{16}\right)$, значення якої дорівнює $\sin(0) = 0$ при $f = 0$, тобто, цей член не робить ніякого вкладу в перетворення, тобто DST не має коефіцієнта DC.

Для того, щоб зрозуміти різницю між DCT і DST, розглянемо одновимірний випадок. Одномірне DCT (див. рівняння (1)),

$$G_f = \frac{1}{2} C_f \sum_{t=0}^{7} p_t \cos\left(\frac{(2t+1)f\pi}{16}\right), \tag{1}$$

використовує функцію $\cos\left(\frac{(2t+1)f\pi}{16}\right)$ при $f = 0, 1, \ldots, 7$. Для першого значення, що дорівнює $f = 0$, ця функція дорівнює $\cos(0) = 1$. Цей член дуже важливий: він виробляє коефіцієнт DC, який відповідає середньому значенню восьми величин, що перетворюються. По аналогії, DST засноване на функції $\sin\left(\frac{(2t+1)f\pi}{16}\right)$, значення якої дорівнює $\sin(0) = 0$ при $f = 0$, тобто, цей член не робить ніякого вкладу в перетворення, тобто DST не має коефіцієнта DC.

Для того, щоб зрозуміти різницю між DCT і DST, розглянемо одновимірний випадок. Одномірне DCT (див. рівняння (1)),

$$G_f = \frac{1}{2} C_f \sum_{t=0}^{7} p_t \cos\left(\frac{(2t+1)f\pi}{16}\right), \tag{1}$$

використовує функцію $\cos\left(\frac{(2t+1)f\pi}{16}\right)$ при $f = 0, 1, \ldots, 7$. Для першого значення, що дорівнює $f = 0$, ця функція дорівнює $\cos(0) = 1$. Цей член дуже важливий: він виробляє коефіцієнт DC, який відповідає середньому значенню восьми величин, що перетворюються. По аналогії, DST засноване на функції $\sin\left(\frac{(2t+1)f\pi}{16}\right)$, значення якої дорівнює $\sin(0) = 0$ при $f = 0$, тобто, цей член не робить ніякого вкладу в перетворення, тобто DST не має коефіцієнта DC.

Для того, щоб зрозуміти різницю між DCT і DST, розглянемо одновимірний випадок. Одномірне DCT (див. рівняння (1)),

$$G_f = \frac{1}{2} C_f \sum_{t=0}^{7} p_t \cos\left(\frac{(2t+1)f\pi}{16}\right), \tag{1}$$

використовує функцію $\cos\left(\frac{(2t+1)f\pi}{16}\right)$ при $f = 0, 1, \ldots, 7$. Для першого значення, що дорівнює $f = 0$, ця функція дорівнює $\cos(0) = 1$. Цей член дуже важливий: він виробляє коефіцієнт DC, який відповідає середньому значенню восьми величин, що перетворюються. По аналогії, DST засноване на функції $\sin\left(\frac{(2t+1)f\pi}{16}\right)$, значення якої дорівнює $\sin(0) = 0$ при $f = 0$, тобто, цей член не робить ніякого вкладу в перетворення, тобто DST не має коефіцієнта DC.

Для того, щоб зрозуміти різницю між DCT і DST, розглянемо одновимірний випадок. Одномірне DCT (див. рівняння (1)),

$$G_f = \frac{1}{2} C_f \sum_{t=0}^{7} p_t \cos\left(\frac{(2t+1)f\pi}{16}\right), \tag{1}$$

використовує функцію $\cos\left(\frac{(2t+1)f\pi}{16}\right)$ при $f = 0, 1, \ldots, 7$. Для першого значення, що дорівнює $f = 0$, ця функція дорівнює $\cos(0) = 1$. Цей член дуже важливий: він виробляє коефіцієнт DC, який відповідає середньому значенню восьми величин, що перетворюються. По аналогії, DST засноване на функції $\sin\left(\frac{(2t+1)f\pi}{16}\right)$, значення якої дорівнює $\sin(0) = 0$ при $f = 0$, тобто, цей член не робить ніякого вкладу в перетворення, тобто DST не має коефіцієнта DC.

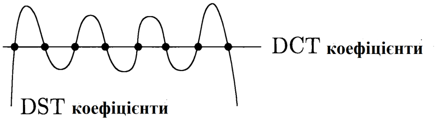
Неповноцінність DST можна виявити, розглянувши перетворення вихідного зразка з 8-и однакових величин. Такі величини, безумовно, чудово корельовані. Їхнім графіком служить горизонтальна пряма. Застосовуючи DCT, отримуємо один ненульовий DC, що дорівнює вихідній величині. Перетворення IDCT також чудово відновить дані (з незначною втратою, обумовленою обмеженою точністю машинних обчислень). Якщо тепер застосувати DST до тих же даних, то в результаті вийде 7 ненульових коефіцієнтів AC, сума яких дорівнює хвилеподібній функції, що проходить через усі вісім вихідних точок, але при цьому осцилює в проміжках між ними. Ця поведінка проілюстрована на рис. Вона має три неприємні властивості.

(1) Енергія вихідних даних ніде не концентрується.

(2) Сім коефіцієнтів не є декорельованими (оскільки вихідні дані повністю корельовані).

(3) Квантування семи коефіцієнтів може зменшити якість реконструйованих даних після застосування оберненого DST.

Стиснення зображень. Дискретне синус-перетворення

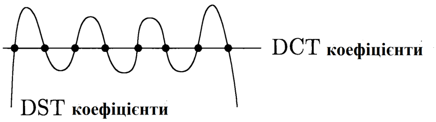


Неповноцінність DST можна виявити, розглянувши перетворення вихідного зразка з 8-и однакових величин. Такі величини, безумовно, чудово корельовані. Їхнім графіком служить горизонтальна пряма. Застосовуючи DCT, отримуємо один ненульовий DC, що дорівнює вихідній величині. Перетворення IDCT також чудово відновить дані (з незначною втратою, обумовленою обмеженою точністю машинних обчислень). Якщо тепер застосувати DST до тих же даних, то в результаті вийде 7 ненульових коефіцієнтів AC, сума яких дорівнює хвилеподібній функції, що проходить через усі вісім вихідних точок, але при цьому осцилює в проміжках між ними. Ця поведінка проілюстрована на рис. Вона має три неприємні властивості.

(1) Енергія вихідних даних ніде не концентрується.

(2) Сім коефіцієнтів не є декорельованими (оскільки вихідні дані повністю корельовані).

(3) Квантування семи коефіцієнтів може зменшити якість реконструйованих даних після застосування оберненого DST.



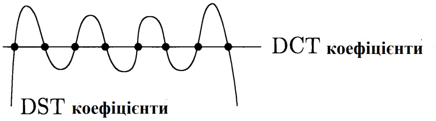
Неповноцінність DST можна виявити, розглянувши перетворення вихідного зразка з 8-и однакових величин. Такі величини, безумовно, чудово корельовані. Їхнім графіком служить горизонтальна пряма. Застосовуючи DCT, отримуємо один ненульовий DC, що дорівнює вихідній величині. Перетворення IDCT також чудово відновить дані (з незначною втратою, обумовленою обмеженою точністю машинних обчислень). Якщо тепер застосувати DST до тих же даних, то в результаті вийде 7 ненульових коефіцієнтів AC, сума яких дорівнює хвилеподібній функції, що проходить через усі вісім вихідних точок, але при цьому осцилює в проміжках між ними. Ця поведінка проілюстрована на рис. Вона має три неприємні властивості.

(1) Енергія вихідних даних ніде не концентрується.

(2) Сім коефіцієнтів не є декорельованими (оскільки вихідні дані повністю корельовані).

(3) Квантування семи коефіцієнтів може зменшити якість реконструйованих даних після застосування оберненого DST.

Стиснення зображень. Дискретне синус-перетворення

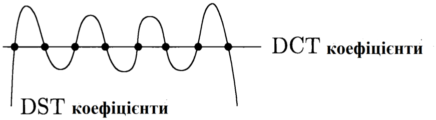


Неповноцінність DST можна виявити, розглянувши перетворення вихідного зразка з 8-и однакових величин. Такі величини, безумовно, чудово корельовані. Їхнім графіком служить горизонтальна пряма. Застосовуючи DCT, отримуємо один ненульовий DC, що дорівнює вихідній величині. Перетворення IDCT також чудово відновить дані (з незначною втратою, обумовленою обмеженою точністю машинних обчислень). Якщо тепер застосувати DST до тих же даних, то в результаті вийде 7 ненульових коефіцієнтів AC, сума яких дорівнює хвилеподібній функції, що проходить через усі вісім вихідних точок, але при цьому осцилює в проміжках між ними. Ця поведінка проілюстрована на рис. Вона має три неприємні властивості.

(1) Енергія вихідних даних ніде не концентрується.

(2) Сім коефіцієнтів не є декорельованими (оскільки вихідні дані повністю корельовані).

(3) Квантування семи коефіцієнтів може зменшити якість реконструйованих даних після застосування оберненого DST.

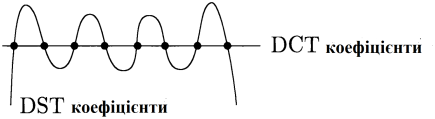


Неповноцінність DST можна виявити, розглянувши перетворення вихідного зразка з 8-и однакових величин. Такі величини, безумовно, чудово корельовані. Їхнім графіком служить горизонтальна пряма. Застосовуючи DCT, отримуємо один ненульовий DC, що дорівнює вихідній величині. Перетворення IDCT також чудово відновить дані (з незначною втратою, обумовленою обмеженою точністю машинних обчислень). Якщо тепер застосувати DST до тих же даних, то в результаті вийде 7 ненульових коефіцієнтів AC, сума яких дорівнює хвилеподібній функції, що проходить через усі вісім вихідних точок, але при цьому осцилює в проміжках між ними. Ця поведінка проілюстрована на рис. Вона має три неприємні властивості.

(1) Енергія вихідних даних ніде не концентрується.

(2) Сім коефіцієнтів не є декорельованими (оскільки вихідні дані повністю корельовані).

(3) Квантування семи коефіцієнтів може зменшити якість реконструйованих даних після застосування оберненого DST.



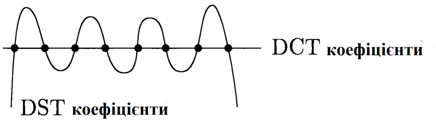
Неповноцінність DST можна виявити, розглянувши перетворення вихідного зразка з 8-и однакових величин. Такі величини, безумовно, чудово корельовані. Їхнім графіком служить горизонтальна пряма. Застосовуючи DCT, отримуємо один ненульовий DC, що дорівнює вихідній величині. Перетворення IDCT також чудово відновить дані (з незначною втратою, обумовленою обмеженою точністю машинних обчислень). Якщо тепер застосувати DST до тих же даних, то в результаті вийде 7 ненульових коефіцієнтів AC, сума яких дорівнює хвилеподібній функції, що проходить через усі вісім вихідних точок, але при цьому осцилює в проміжках між ними. Ця поведінка проілюстрована на рис. Вона має три неприємні властивості.

(1) Енергія вихідних даних ніде не концентрується.

(2) Сім коефіцієнтів не є декорельованими (оскільки вихідні дані повністю корельовані).

(3) Квантування семи коефіцієнтів може зменшити якість реконструйованих даних після застосування оберненого DST.

Стиснення зображень. Дискретне синус-перетворення

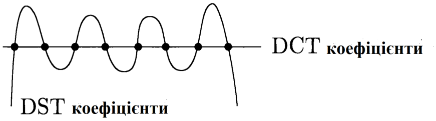


Неповноцінність DST можна виявити, розглянувши перетворення вихідного зразка з 8-и однакових величин. Такі величини, безумовно, чудово корельовані. Їхнім графіком служить горизонтальна пряма. Застосовуючи DCT, отримуємо один ненульовий DC, що дорівнює вихідній величині. Перетворення IDCT також чудово відновить дані (з незначною втратою, обумовленою обмеженою точністю машинних обчислень). Якщо тепер застосувати DST до тих же даних, то в результаті вийде 7 ненульових коефіцієнтів AC, сума яких дорівнює хвилеподібній функції, що проходить через усі вісім вихідних точок, але при цьому осцилює в проміжках між ними. Ця поведінка проілюстрована на рис. Вона має три неприємні властивості.

(1) Енергія вихідних даних ніде не концентрується.

(2) Сім коефіцієнтів не є декорельованими (оскільки вихідні дані повністю корельовані).

(3) Квантування семи коефіцієнтів може зменшити якість реконструйованих даних після застосування оберненого DST.

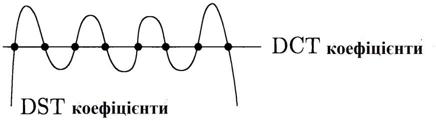


Неповноцінність DST можна виявити, розглянувши перетворення вихідного зразка з 8-и однакових величин. Такі величини, безумовно, чудово корельовані. Їхнім графіком служить горизонтальна пряма. Застосовуючи DCT, отримуємо один ненульовий DC, що дорівнює вихідній величині. Перетворення IDCT також чудово відновить дані (з незначною втратою, обумовленою обмеженою точністю машинних обчислень). Якщо тепер застосувати DST до тих же даних, то в результаті вийде 7 ненульових коефіцієнтів AC, сума яких дорівнює хвилеподібній функції, що проходить через усі вісім вихідних точок, але при цьому осцилює в проміжках між ними. Ця поведінка проілюстрована на рис. Вона має три неприємні властивості.

(1) Енергія вихідних даних ніде не концентрується.

(2) Сім коефіцієнтів не є декорельованими (оскільки вихідні дані повністю корельовані).

(3) Квантування семи коефіцієнтів може зменшити якість реконструйованих даних після застосування оберненого DST.



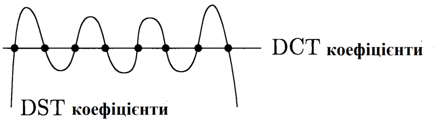
Неповноцінність DST можна виявити, розглянувши перетворення вихідного зразка з 8-и однакових величин. Такі величини, безумовно, чудово корельовані. Їхнім графіком служить горизонтальна пряма. Застосовуючи DCT, отримуємо один ненульовий DC, що дорівнює вихідній величині. Перетворення IDCT також чудово відновить дані (з незначною втратою, обумовленою обмеженою точністю машинних обчислень). Якщо тепер застосувати DST до тих же даних, то в результаті вийде 7 ненульових коефіцієнтів AC, сума яких дорівнює хвилеподібній функції, що проходить через усі вісім вихідних точок, але при цьому осцилює в проміжках між ними. Ця поведінка проілюстрована на рис. Вона має три неприємні властивості.

(1) Енергія вихідних даних ніде не концентрується.

(2) Сім коефіцієнтів не є декорельованими (оскільки вихідні дані повністю корельовані).

(3) Квантування семи коефіцієнтів може зменшити якість реконструйованих даних після застосування оберненого DST.

Стиснення зображень. Дискретне синус-перетворення



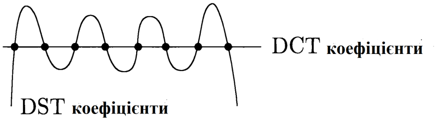
Неповноцінність DST можна виявити, розглянувши перетворення вихідного зразка з 8-и однакових величин. Такі величини, безумовно, чудово корельовані. Їхнім графіком служить горизонтальна пряма. Застосовуючи DCT, отримуємо один ненульовий DC, що дорівнює вихідній величині. Перетворення IDCT також чудово відновить дані (з незначною втратою, обумовленою обмеженою точністю машинних обчислень). Якщо тепер застосувати DST до тих же даних, то в результаті вийде 7 ненульових коефіцієнтів AC, сума яких дорівнює хвилеподібній функції, що проходить через усі вісім вихідних точок, але при цьому осцилює в проміжках між ними. Ця поведінка проілюстрована на рис. Вона має три неприємні властивості.

(1) Енергія вихідних даних ніде не концентрується.

(2) Сім коефіцієнтів не є декорельованими (оскільки вихідні дані повністю корельовані).

(3) Квантування семи коефіцієнтів може зменшити якість реконструйованих даних після застосування оберненого DST.

Стиснення зображень. Дискретне синус-перетворення

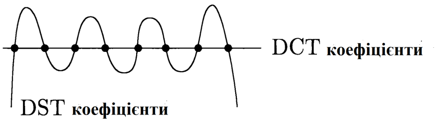


Неповноцінність DST можна виявити, розглянувши перетворення вихідного зразка з 8-и однакових величин. Такі величини, безумовно, чудово корельовані. Їхнім графіком служить горизонтальна пряма. Застосовуючи DCT, отримуємо один ненульовий DC, що дорівнює вихідній величині. Перетворення IDCT також чудово відновить дані (з незначною втратою, обумовленою обмеженою точністю машинних обчислень). Якщо тепер застосувати DST до тих же даних, то в результаті вийде 7 ненульових коефіцієнтів AC, сума яких дорівнює хвилеподібній функції, що проходить через усі вісім вихідних точок, але при цьому осцилює в проміжках між ними. Ця поведінка проілюстрована на рис. Вона має три неприємні властивості.

(1) Енергія вихідних даних ніде не концентрується.

(2) Сім коефіцієнтів не є декорельованими (оскільки вихідні дані повністю корельовані).

(3) Квантування семи коефіцієнтів може зменшити якість реконструйованих даних після застосування оберненого DST.



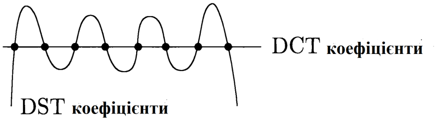
Неповноцінність DST можна виявити, розглянувши перетворення вихідного зразка з 8-и однакових величин. Такі величини, безумовно, чудово корельовані. Їхнім графіком служить горизонтальна пряма. Застосовуючи DCT, отримуємо один ненульовий DC, що дорівнює вихідній величині. Перетворення IDCT також чудово відновить дані (з незначною втратою, обумовленою обмеженою точністю машинних обчислень). Якщо тепер застосувати DST до тих же даних, то в результаті вийде 7 ненульових коефіцієнтів AC, сума яких дорівнює хвилеподібній функції, що проходить через усі вісім вихідних точок, але при цьому осцилює в проміжках між ними. Ця поведінка проілюстрована на рис. Вона має три неприємні властивості.

(1) Енергія вихідних даних ніде не концентрується.

(2) Сім коефіцієнтів не є декорельованими (оскільки вихідні дані повністю корельовані).

(3) Квантування семи коефіцієнтів може зменшити якість реконструйованих даних після застосування оберненого DST.

Стиснення зображень. Дискретне синус-перетворення

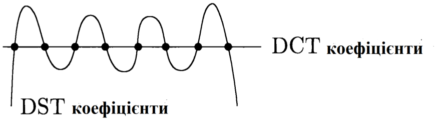


Неповноцінність DST можна виявити, розглянувши перетворення вихідного зразка з 8-и однакових величин. Такі величини, безумовно, чудово корельовані. Їхнім графіком служить горизонтальна пряма. Застосовуючи DCT, отримуємо один ненульовий DC, що дорівнює вихідній величині. Перетворення IDCT також чудово відновить дані (з незначною втратою, обумовленою обмеженою точністю машинних обчислень). Якщо тепер застосувати DST до тих же даних, то в результаті вийде 7 ненульових коефіцієнтів AC, сума яких дорівнює хвилеподібній функції, що проходить через усі вісім вихідних точок, але при цьому осцилює в проміжках між ними. Ця поведінка проілюстрована на рис. Вона має три неприємні властивості.

(1) Енергія вихідних даних ніде не концентрується.

(2) Сім коефіцієнтів не є декорельованими (оскільки вихідні дані повністю корельовані).

(3) Квантування семи коефіцієнтів може зменшити якість реконструйованих даних після застосування оберненого DST.

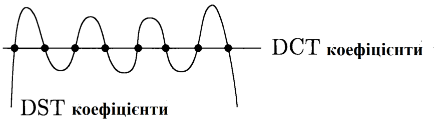


Неповноцінність DST можна виявити, розглянувши перетворення вихідного зразка з 8-и однакових величин. Такі величини, безумовно, чудово корельовані. Їхнім графіком служить горизонтальна пряма. Застосовуючи DCT, отримуємо один ненульовий DC, що дорівнює вихідній величині. Перетворення IDCT також чудово відновить дані (з незначною втратою, обумовленою обмеженою точністю машинних обчислень). Якщо тепер застосувати DST до тих же даних, то в результаті вийде 7 ненульових коефіцієнтів AC, сума яких дорівнює хвилеподібній функції, що проходить через усі вісім вихідних точок, але при цьому осцилює в проміжках між ними. Ця поведінка проілюстрована на рис. Вона має три неприємні властивості.

(1) Енергія вихідних даних ніде не концентрується.

(2) Сім коефіцієнтів не є декорельованими (оскільки вихідні дані повністю корельовані).

(3) Квантування семи коефіцієнтів може зменшити якість реконструйованих даних після застосування оберненого DST.

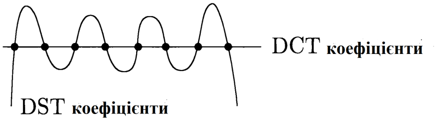


Неповноцінність DST можна виявити, розглянувши перетворення вихідного зразка з 8-и однакових величин. Такі величини, безумовно, чудово корельовані. Їхнім графіком служить горизонтальна пряма. Застосовуючи DCT, отримуємо один ненульовий DC, що дорівнює вихідній величині. Перетворення IDCT також чудово відновить дані (з незначною втратою, обумовленою обмеженою точністю машинних обчислень). Якщо тепер застосувати DST до тих же даних, то в результаті вийде 7 ненульових коефіцієнтів AC, сума яких дорівнює хвилеподібній функції, що проходить через усі вісім вихідних точок, але при цьому осцилює в проміжках між ними. Ця поведінка проілюстрована на рис. Вона має три неприємні властивості.

(1) Енергія вихідних даних ніде не концентрується.

(2) Сім коефіцієнтів не є декорельованими (оскільки вихідні дані повністю корельовані).

(3) Квантування семи коефіцієнтів може зменшити якість реконструйованих даних після застосування оберненого DST.



Неповноцінність DST можна виявити, розглянувши перетворення вихідного зразка з 8-и однакових величин. Такі величини, безумовно, чудово корельовані. Їхнім графіком служить горизонтальна пряма. Застосовуючи DCT, отримуємо один ненульовий DC, що дорівнює вихідній величині. Перетворення IDCT також чудово відновить дані (з незначною втратою, обумовленою обмеженою точністю машинних обчислень). Якщо тепер застосувати DST до тих же даних, то в результаті вийде 7 ненульових коефіцієнтів AC, сума яких дорівнює хвилеподібній функції, що проходить через усі вісім вихідних точок, але при цьому осцилює в проміжках між ними. Ця поведінка проілюстрована на рис. Вона має три неприємні властивості.

(1) Енергія вихідних даних ніде не концентрується.

(2) Сім коефіцієнтів не є декорельованими (оскільки вихідні дані повністю корельовані).

(3) Квантування семи коефіцієнтів може зменшити якість реконструйованих даних після застосування оберненого DST.

Приклад

Застосуємо DST до послідовності восьми однакових величин, які дорівнюють 100. Отримаємо послідовність коефіцієнтів

$$(0, 256.3, 0, 90, 0, 60.1, 0, 51).$$

За допомогою цих коефіцієнтів обернене перетворення IDST може відновити вихідні дані, але видно, що коефіцієнти AC поводяться інакше, ніж за використання DCT. Вони не стають дедалі меншими, і серед них немає серій з одних нулів. Застосовуючи DST до восьми високо корельованих величин

$$(11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88),$$

отримуємо більш погану кількість коефіцієнтів

$$0, 126.9, -57.5, 44.5, -31.1, 29.8, -23.8, 25.2.$$

Тут зовсім немає концентрації енергії.

Всі ці аргументи та приклади разом з тим фактом, що DCT виробляє високо декорельовані коефіцієнти, що безперечно свідчать на користь методу DCT, для використання в алгоритмах стиснення даних.

Приклад

Застосуємо DST до послідовності восьми однакових величин, які дорівнюють 100. Отримаємо послідовність коефіцієнтів

$$(0, 256.3, 0, 90, 0, 60.1, 0, 51).$$

За допомогою цих коефіцієнтів обернене перетворення IDST може відновити вихідні дані, але видно, що коефіцієнти AC поводяться інакше, ніж за використання DCT. Вони не стають дедалі меншими, і серед них немає серій з одних нулів. Застосовуючи DST до восьми високо корельованих величин

$$(11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88),$$

отримуємо більш погану кількість коефіцієнтів

$$0, 126.9, -57.5, 44.5, -31.1, 29.8, -23.8, 25.2.$$

Тут зовсім немає концентрації енергії.

Всі ці аргументи та приклади разом з тим фактом, що DCT виробляє високо декорельовані коефіцієнти, що безперечно свідчать на користь методу DCT, для використання в алгоритмах стиснення даних.

Приклад

Застосуємо DST до послідовності восьми однакових величин, які дорівнюють 100. Отримаємо послідовність коефіцієнтів

$$(0, 256.3, 0, 90, 0, 60.1, 0, 51).$$

За допомогою цих коефіцієнтів обернене перетворення IDST може відновити вихідні дані, але видно, що коефіцієнти AC поводяться інакше, ніж за використання DCT. Вони не стають дедалі меншими, і серед них немає серій з одних нулів. Застосовуючи DST до восьми високо корельованих величин

$$(11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88),$$

отримуємо більш погану кількість коефіцієнтів

$$0, 126.9, -57.5, 44.5, -31.1, 29.8, -23.8, 25.2.$$

Тут зовсім немає концентрації енергії.

Всі ці аргументи та приклади разом з тим фактом, що DCT виробляє високо декорельовані коефіцієнти, що безперечно свідчать на користь методу DCT, для використання в алгоритмах стиснення даних.

Приклад

Застосуємо DST до послідовності восьми однакових величин, які дорівнюють 100. Отримаємо послідовність коефіцієнтів

$$(0, 256.3, 0, 90, 0, 60.1, 0, 51).$$

За допомогою цих коефіцієнтів обернене перетворення IDST може відновити вихідні дані, але видно, що коефіцієнти AC поводяться інакше, ніж за використання DCT. Вони не стають дедалі меншими, і серед них немає серій з одних нулів. Застосовуючи DST до восьми високо корельованих величин

$$(11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88),$$

отримуємо більш погану кількість коефіцієнтів

$$0, 126.9, -57.5, 44.5, -31.1, 29.8, -23.8, 25.2.$$

Тут зовсім немає концентрації енергії.

Всі ці аргументи та приклади разом з тим фактом, що DCT виробляє високо декорельовані коефіцієнти, що безперечно свідчать на користь методу DCT, для використання в алгоритмах стиснення даних.

Стиснення зображень. Дискретне синус-перетворення

Приклад

Застосуємо DST до послідовності восьми однакових величин, які дорівнюють 100. Отримаємо послідовність коефіцієнтів

$$(0, 256.3, 0, 90, 0, 60.1, 0, 51).$$

За допомогою цих коефіцієнтів обернене перетворення IDST може відновити вихідні дані, але видно, що коефіцієнти AC поводяться інакше, ніж за використання DCT. Вони не стають дедалі меншими, і серед них немає серій з одних нулів. Застосовуючи DST до восьми високо корельованих величин

$$(11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88),$$

отримуємо більш погану кількість коефіцієнтів

$$0, 126.9, -57.5, 44.5, -31.1, 29.8, -23.8, 25.2.$$

Тут зовсім немає концентрації енергії.

Всі ці аргументи та приклади разом з тим фактом, що DCT виробляє високо декорельовані коефіцієнти, що безперечно свідчать на користь методу DCT, для використання в алгоритмах стиснення даних.

Приклад

Застосуємо DST до послідовності восьми однакових величин, які дорівнюють 100. Отримаємо послідовність коефіцієнтів

$$(0, 256.3, 0, 90, 0, 60.1, 0, 51).$$

За допомогою цих коефіцієнтів обернене перетворення IDST може відновити вихідні дані, але видно, що коефіцієнти AC поводяться інакше, ніж за використання DCT. Вони не стають дедалі меншими, і серед них немає серій з одних нулів. Застосовуючи DST до восьми високо корельованих величин

$$(11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88),$$

отримуємо більш погану кількість коефіцієнтів

$$0, 126.9, -57.5, 44.5, -31.1, 29.8, -23.8, 25.2.$$

Тут зовсім немає концентрації енергії.

Всі ці аргументи та приклади разом з тим фактом, що DCT виробляє високо декорельовані коефіцієнти, що безперечно свідчать на користь методу DCT, для використання в алгоритмах стиснення даних.

Приклад

Застосуємо DST до послідовності восьми однакових величин, які дорівнюють 100. Отримаємо послідовність коефіцієнтів

$$(0, 256.3, 0, 90, 0, 60.1, 0, 51).$$

За допомогою цих коефіцієнтів обернене перетворення IDST може відновити вихідні дані, але видно, що коефіцієнти AC поводяться інакше, ніж за використання DCT. Вони не стають дедалі меншими, і серед них немає серій з одних нулів. Застосовуючи DST до восьми високо корельованих величин

$$(11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88),$$

отримуємо більш погану кількість коефіцієнтів

$$0, 126.9, -57.5, 44.5, -31.1, 29.8, -23.8, 25.2.$$

Тут зовсім немає концентрації енергії.

Всі ці аргументи та приклади разом з тим фактом, що DCT виробляє високо декорельовані коефіцієнти, що безперечно свідчать на користь методу DCT, для використання в алгоритмах стиснення даних.

Приклад

Застосуємо DST до послідовності восьми однакових величин, які дорівнюють 100. Отримаємо послідовність коефіцієнтів

$$(0, 256.3, 0, 90, 0, 60.1, 0, 51).$$

За допомогою цих коефіцієнтів обернене перетворення IDST може відновити вихідні дані, але видно, що коефіцієнти AC поводяться інакше, ніж за використання DCT. Вони не стають дедалі меншими, і серед них немає серій з одних нулів. Застосовуючи DST до восьми високо корельованих величин

$$(11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88),$$

отримуємо більш погану кількість коефіцієнтів

$$0, 126.9, -57.5, 44.5, -31.1, 29.8, -23.8, 25.2.$$

Тут зовсім немає концентрації енергії.

Всі ці аргументи та приклади разом з тим фактом, що DCT виробляє високо декорельовані коефіцієнти, що безперечно свідчать на користь методу DCT, для використання в алгоритмах стиснення даних.

Приклад

Застосуємо DST до послідовності восьми однакових величин, які дорівнюють 100. Отримаємо послідовність коефіцієнтів

$$(0, 256.3, 0, 90, 0, 60.1, 0, 51).$$

За допомогою цих коефіцієнтів обернене перетворення IDST може відновити вихідні дані, але видно, що коефіцієнти AC поводяться інакше, ніж за використання DCT. Вони не стають дедалі меншими, і серед них немає серій з одних нулів. Застосовуючи DST до восьми високо корельованих величин

$$(11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88),$$

отримуємо більш погану кількість коефіцієнтів

$$0, 126.9, -57.5, 44.5, -31.1, 29.8, -23.8, 25.2.$$

Тут зовсім немає концентрації енергії.

Всі ці аргументи та приклади разом з тим фактом, що DCT виробляє високо декорельовані коефіцієнти, що безперечно свідчать на користь методу DCT, для використання в алгоритмах стиснення даних.

Приклад

Застосуємо DST до послідовності восьми однакових величин, які дорівнюють 100. Отримаємо послідовність коефіцієнтів

$$(0, 256.3, 0, 90, 0, 60.1, 0, 51).$$

За допомогою цих коефіцієнтів обернене перетворення IDST може відновити вихідні дані, але видно, що коефіцієнти AC поводяться інакше, ніж за використання DCT. Вони не стають дедалі меншими, і серед них немає серій з одних нулів. Застосовуючи DST до восьми високо корельованих величин

$$(11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88),$$

отримуємо більш погану кількість коефіцієнтів

$$0, 126.9, -57.5, 44.5, -31.1, 29.8, -23.8, 25.2.$$

Тут зовсім немає концентрації енергії.

Всі ці аргументи та приклади разом з тим фактом, що DCT виробляє високо декорельовані коефіцієнти, що безперечно свідчать на користь методу DCT, для використання в алгоритмах стиснення даних.

Приклад

Застосуємо DST до послідовності восьми однакових величин, які дорівнюють 100. Отримаємо послідовність коефіцієнтів

$$(0, 256.3, 0, 90, 0, 60.1, 0, 51).$$

За допомогою цих коефіцієнтів обернене перетворення IDST може відновити вихідні дані, але видно, що коефіцієнти AC поводяться інакше, ніж за використання DCT. Вони не стають дедалі меншими, і серед них немає серій з одних нулів. Застосовуючи DST до восьми високо корельованих величин

$$(11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88),$$

отримуємо більш погану кількість коефіцієнтів

$$0, 126.9, -57.5, 44.5, -31.1, 29.8, -23.8, 25.2.$$

Тут зовсім немає концентрації енергії.

Всі ці аргументи та приклади разом з тим фактом, що DCT виробляє високо декорельовані коефіцієнти, що безперечно свідчать на користь методу DCT, для використання в алгоритмах стиснення даних.

Стиснення зображень. Дискретне синус-перетворення

Приклад

Застосуємо DST до послідовності восьми однакових величин, які дорівнюють 100. Отримаємо послідовність коефіцієнтів

$$(0, 256.3, 0, 90, 0, 60.1, 0, 51).$$

За допомогою цих коефіцієнтів обернене перетворення IDST може відновити вихідні дані, але видно, що коефіцієнти AC поводяться інакше, ніж за використання DCT. Вони не стають дедалі меншими, і серед них немає серій з одних нулів. Застосовуючи DST до восьми високо корельованих величин

$$(11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88),$$

отримуємо більш погану кількість коефіцієнтів

$$0, 126.9, -57.5, 44.5, -31.1, 29.8, -23.8, 25.2.$$

Тут зовсім немає концентрації енергії.

Всі ці аргументи та приклади разом з тим фактом, що DCT виробляє високо декорельовані коефіцієнти, що безперечно свідчать на користь методу DCT, для використання в алгоритмах стиснення даних.

Стиснення зображень. Дискретне синус-перетворення

Приклад

Застосуємо DST до послідовності восьми однакових величин, які дорівнюють 100. Отримаємо послідовність коефіцієнтів

$$(0, 256.3, 0, 90, 0, 60.1, 0, 51).$$

За допомогою цих коефіцієнтів обернене перетворення IDST може відновити вихідні дані, але видно, що коефіцієнти AC поводяться інакше, ніж за використання DCT. Вони не стають дедалі меншими, і серед них немає серій з одних нулів. Застосовуючи DST до восьми високо корельованих величин

$$(11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88),$$

отримуємо більш погану кількість коефіцієнтів

$$0, 126.9, -57.5, 44.5, -31.1, 29.8, -23.8, 25.2.$$

Тут зовсім немає концентрації енергії.

Всі ці аргументи та приклади разом з тим фактом, що DCT виробляє високо декорельовані коефіцієнти, що безперечно свідчать на користь методу DCT, для використання в алгоритмах стиснення даних.

Приклад

Застосуємо DST до послідовності восьми однакових величин, які дорівнюють 100. Отримаємо послідовність коефіцієнтів

$$(0, 256.3, 0, 90, 0, 60.1, 0, 51).$$

За допомогою цих коефіцієнтів обернене перетворення IDST може відновити вихідні дані, але видно, що коефіцієнти AC поводяться інакше, ніж за використання DCT. Вони не стають дедалі меншими, і серед них немає серій з одних нулів. Застосовуючи DST до восьми високо корельованих величин

$$(11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88),$$

отримуємо більш погану кількість коефіцієнтів

$$0, 126.9, -57.5, 44.5, -31.1, 29.8, -23.8, 25.2.$$

Тут зовсім немає концентрації енергії.

Всі ці аргументи та приклади разом з тим фактом, що DCT виробляє високо декорельовані коефіцієнти, що безперечно свідчать на користь методу DCT, для використання в алгоритмах стиснення даних.

Приклад

Застосуємо DST до послідовності восьми однакових величин, які дорівнюють 100. Отримаємо послідовність коефіцієнтів

$$(0, 256.3, 0, 90, 0, 60.1, 0, 51).$$

За допомогою цих коефіцієнтів обернене перетворення IDST може відновити вихідні дані, але видно, що коефіцієнти AC поводяться інакше, ніж за використання DCT. Вони не стають дедалі меншими, і серед них немає серій з одних нулів. Застосовуючи DST до восьми високо корельованих величин

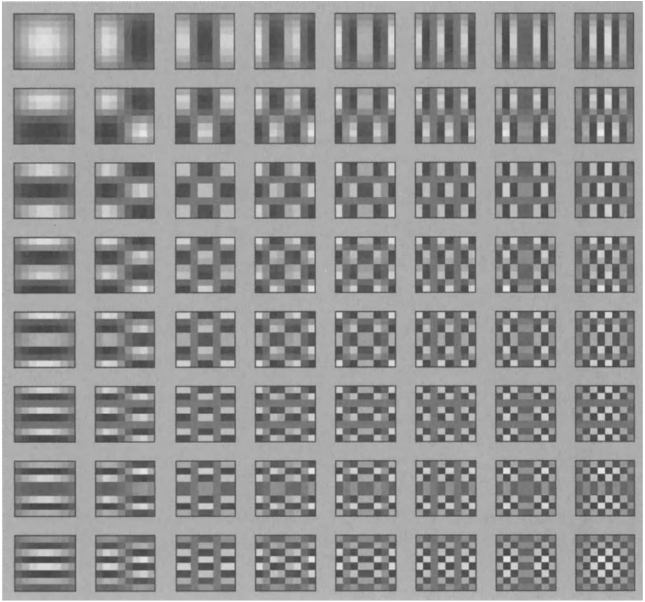
$$(11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88),$$

отримуємо більш погану кількість коефіцієнтів

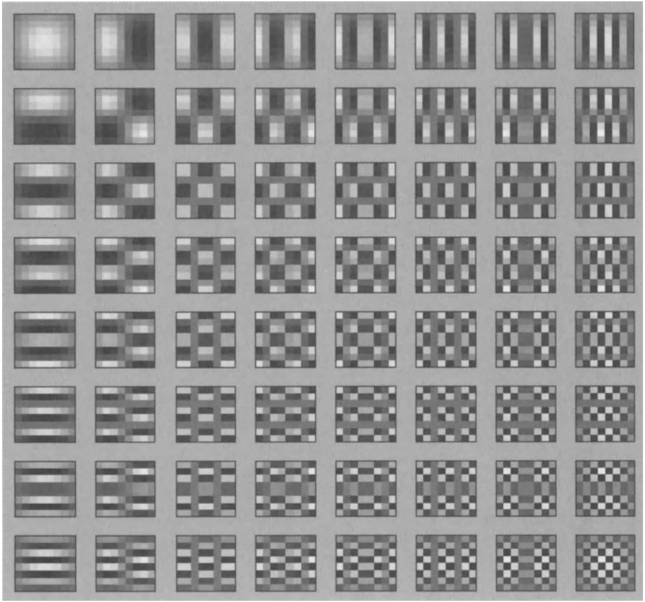
$$0, 126.9, -57.5, 44.5, -31.1, 29.8, -23.8, 25.2.$$

Тут зовсім немає концентрації енергії.

Всі ці аргументи та приклади разом з тим фактом, що DCT виробляє високо декорельовані коефіцієнти, що безперечно свідчать на користь методу DCT, для використання в алгоритмах стиснення даних.

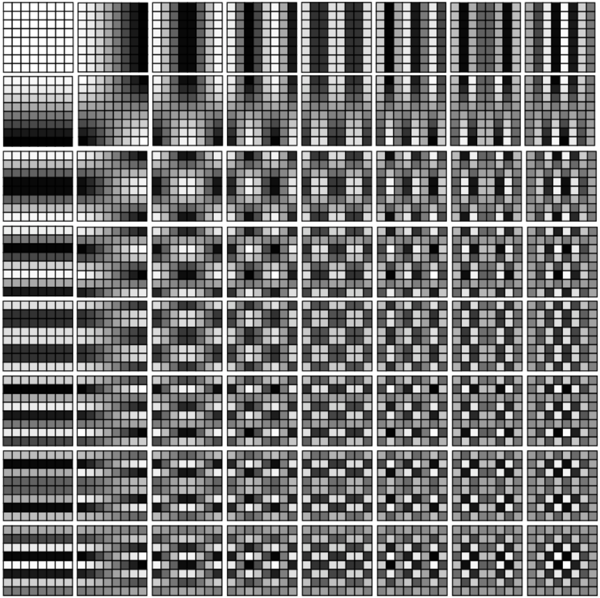


На рис. показано 64 базові зображення DST при $n = 8$.



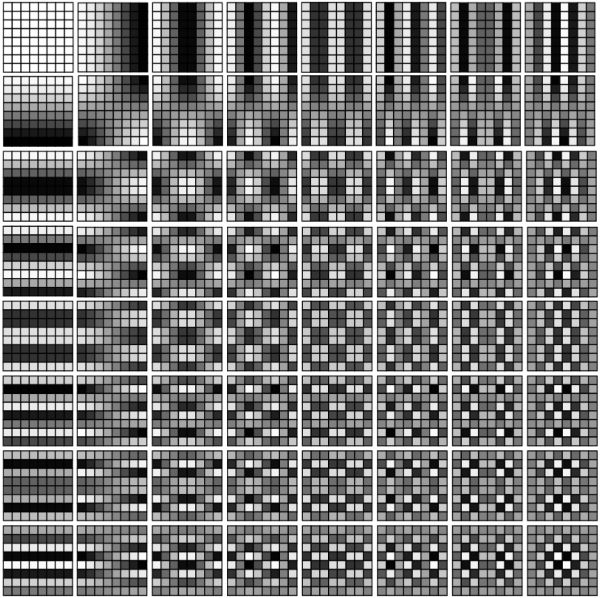
На рис. показано 64 базові зображення DST при $n = 8$.

Стиснення зображень. Дискретне синус-перетворення



Порівняйте їх з рис.

Стиснення зображень. Дискретне синус-перетворення



Порівняйте їх з рис.

Дякую за увагу!