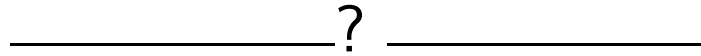


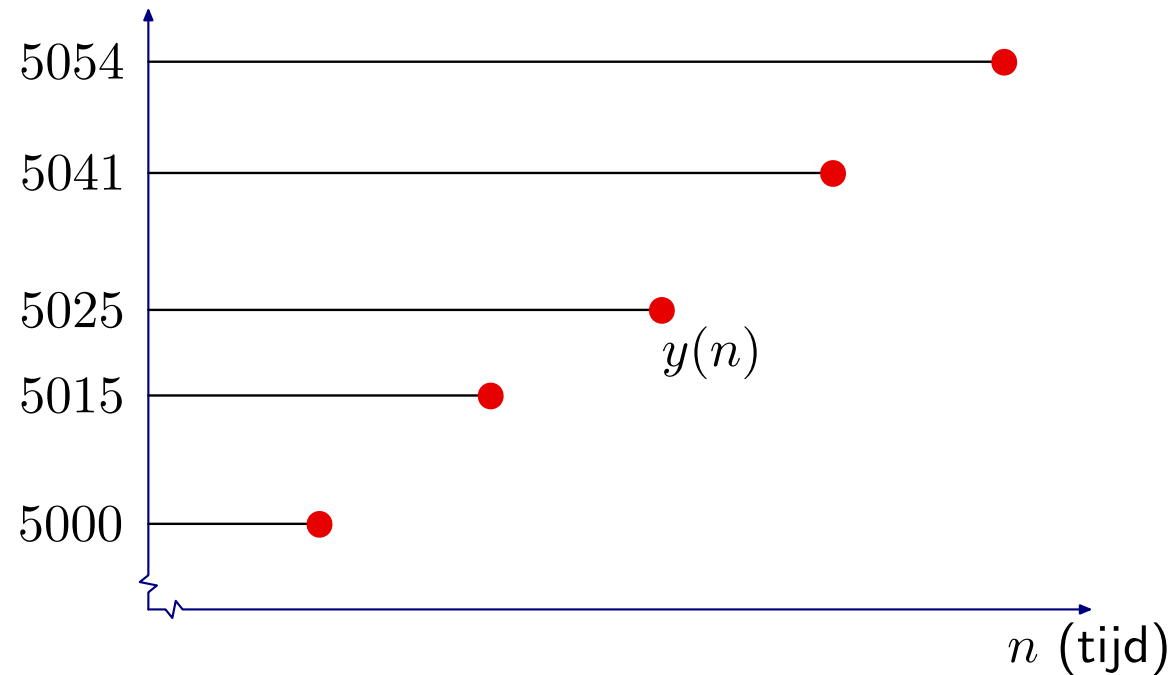
Telefoon-wiskunde





Je gsm meet het geluid 8000 keer per seconde.

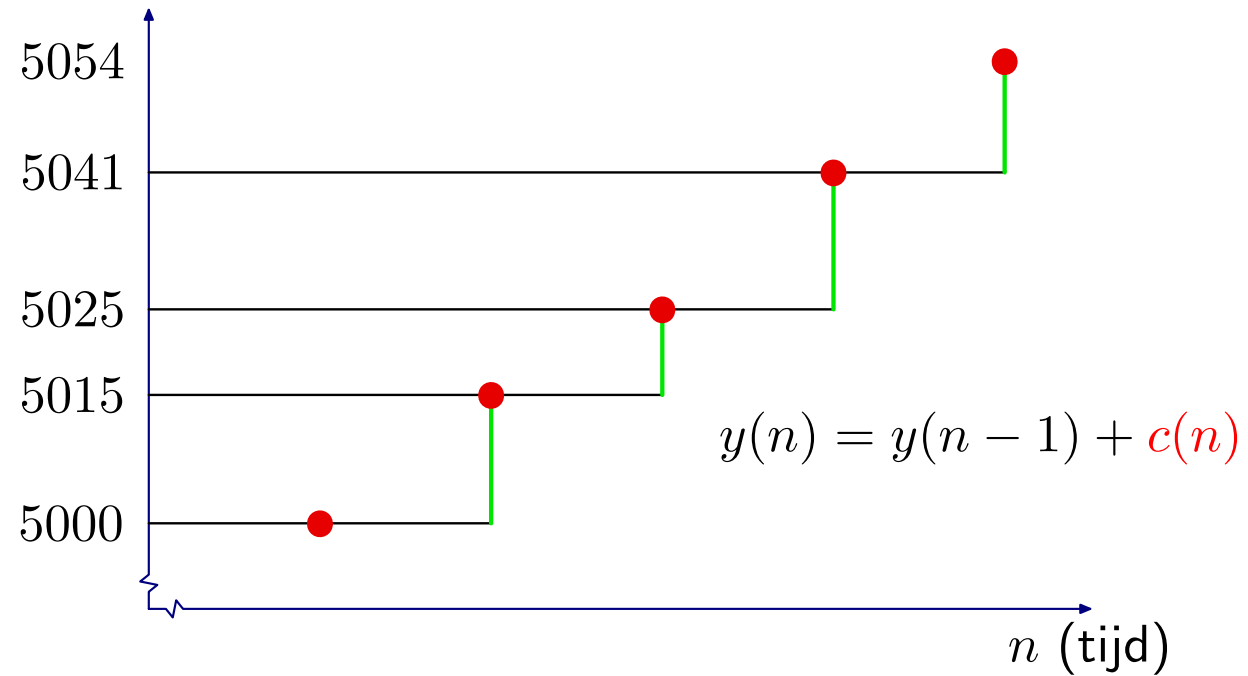
Stel je gsm meet dit:



De niet zo handige methode: stuur de rauwe data over:

5000, 5015, 5025, 5041, 5054, ...

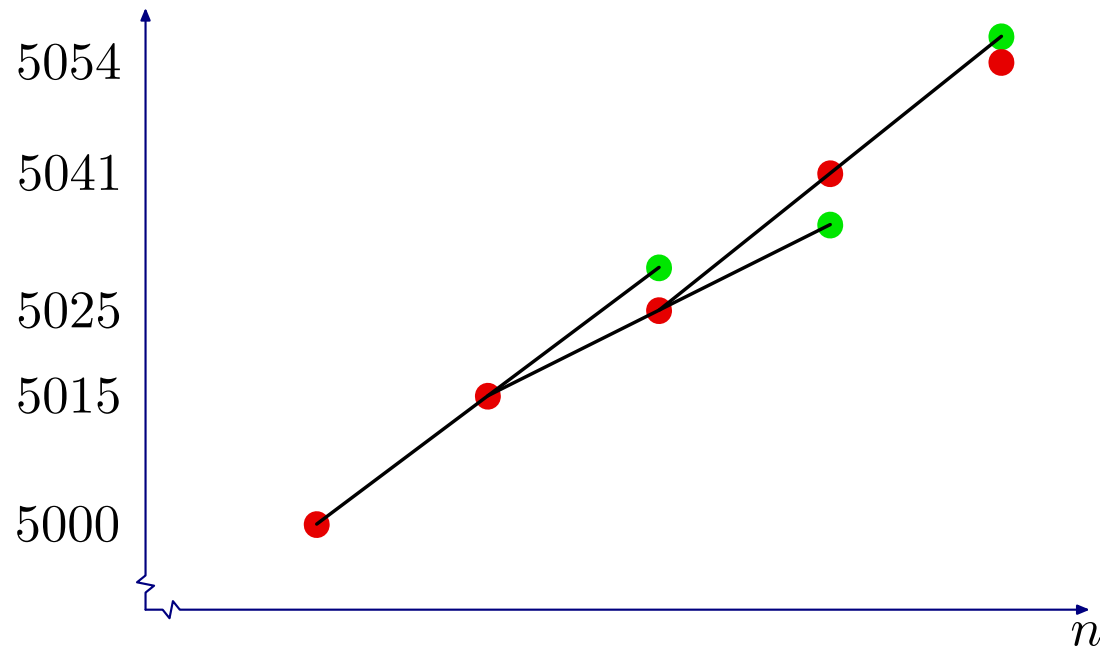
De verschilmethode.



Stuur de correctiegetallen $c(n)$ over:

5000, 15, 10, 16, 13, ...

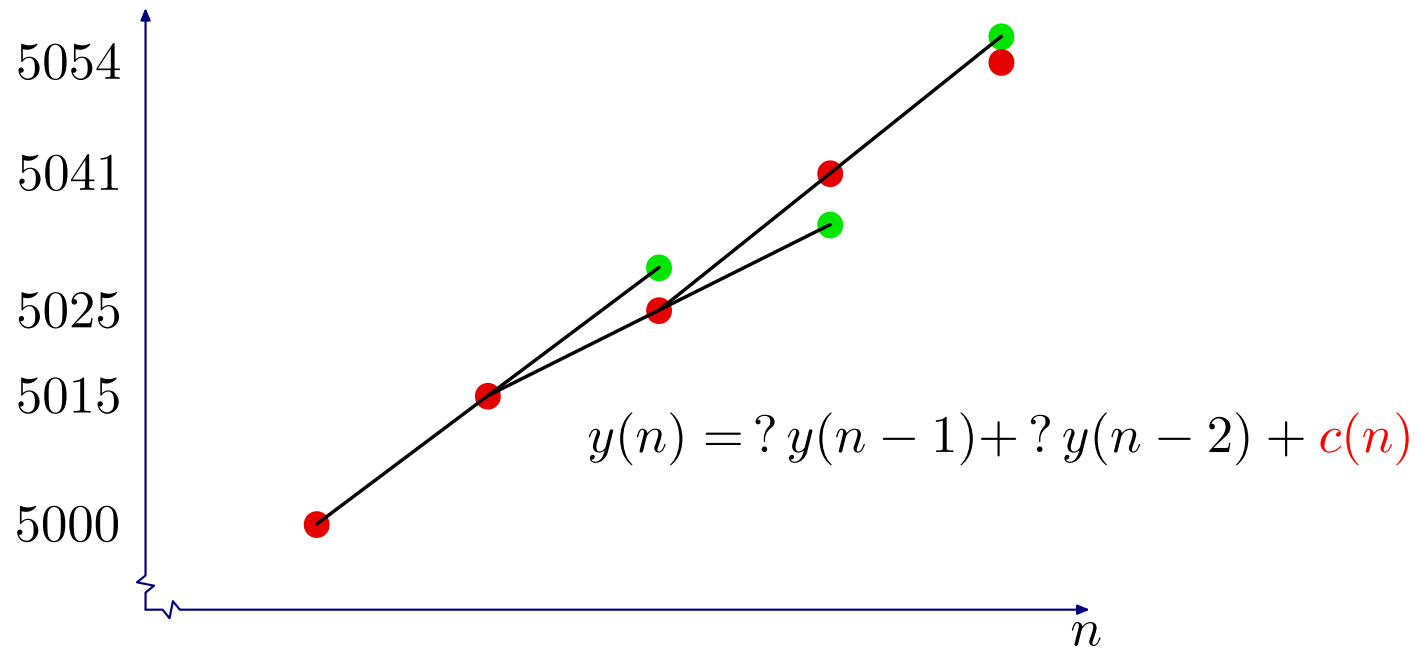
De rechtlijnmethode.



Stuur als correctiegetallen de “rood min groen” over:

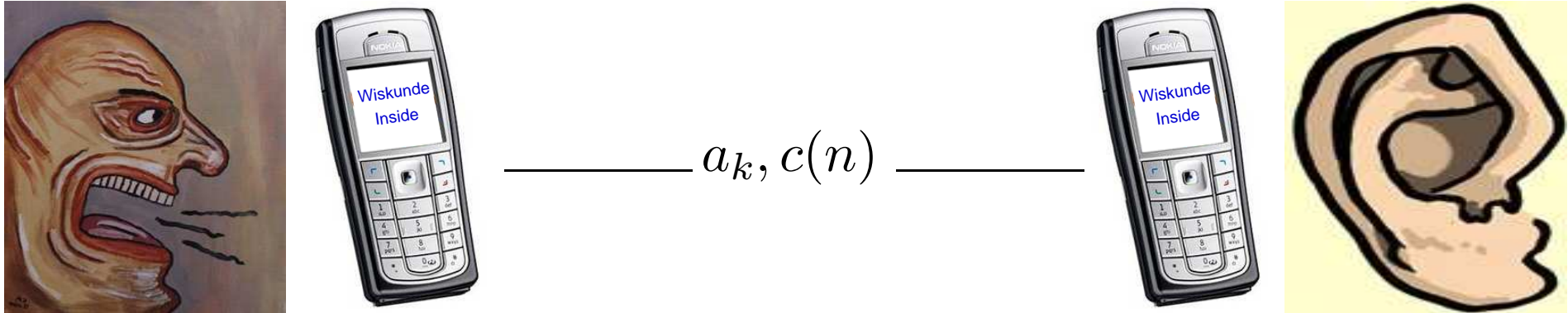
5000, 5015, - 5, 6, -3

De rechtlijnmethode.



Stuur als correctiegetallen de “rood min groen” over:

5000, 5015, - 5, 6, -3



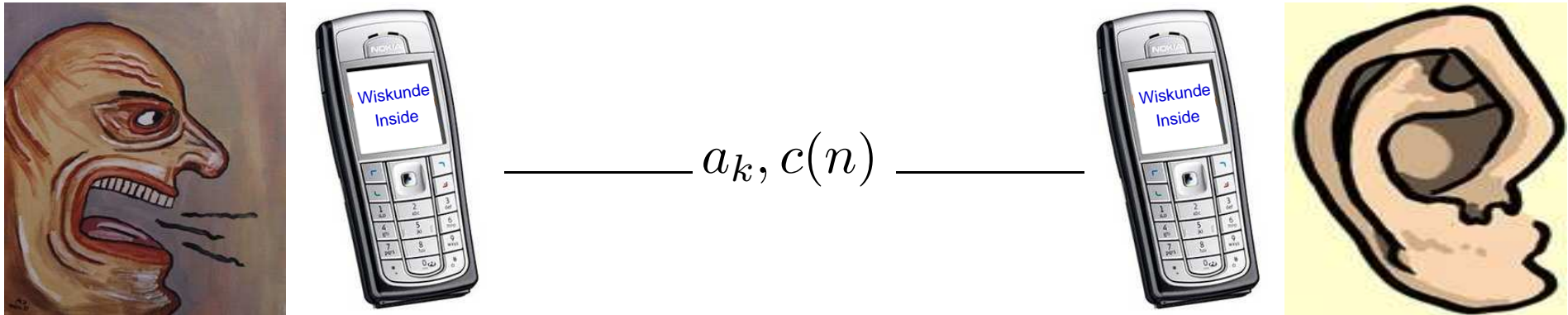
$$y(n) = a_1 y(n-1) + a_2 y(n-2) + \dots + a_8 y(n-8) + c(n)$$

Per 160 monsters bepaalt je gsm de getallen a_1, \dots, a_8 z.d.d.

$$c^2(1) + c^2(2) + \dots + c^2(160)$$

zo klein mogelijk is. Da's oplosbaar (kleinste kwadratenmethode).

..... en dat doet hij dus $\frac{8000}{160} = 50$ keer per seconde!



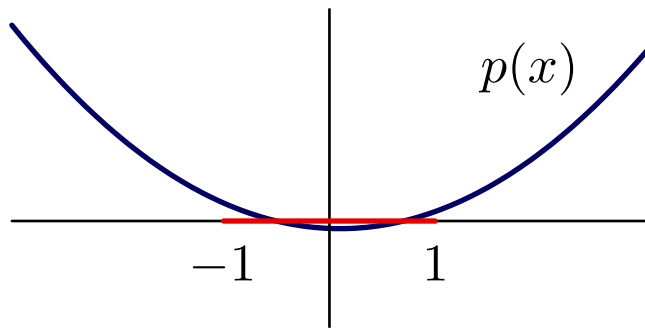
Stel

$$y(n) = 2y(n - 1) + a_2y(n - 2) + \dots + a_8y(n - 8) + c(n)$$

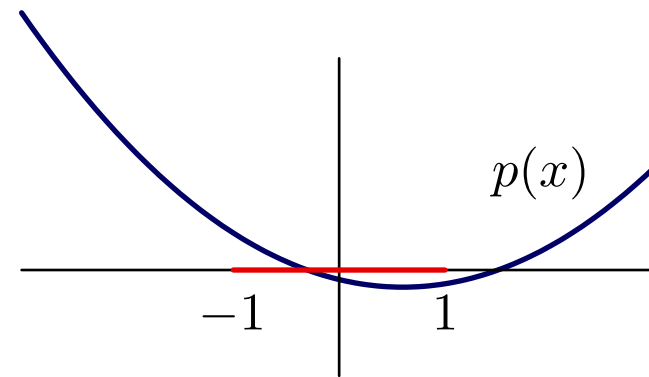
Dan blaast het gereconstrueerde signaal $y(n)$ op.

$$p(x) := x^8 - a_1x^7 - a_2x^6 - \dots - a_7x - a_8$$

Stelling: Het gereconstueerde signaal $y(n)$ blaast niet op “dan en slechts dan” als alle nulpunten van $p(x)$ absolute waarde kleiner dan 1 hebben.

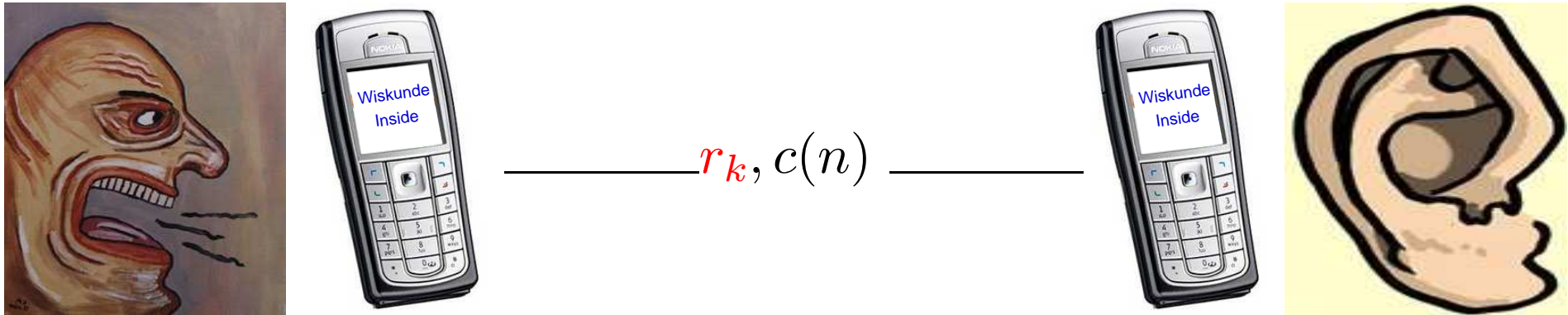


okay



$y(n)$ blaast op

Stelling: Okay bij de kleinste kwadratenmethode.



Oplossing: stuur **versleutelde** a_k over:

$$r_1 = \frac{a_1}{1 - a_2}, \quad r_2 = a_2 \quad (\text{zoiets}).$$

Handig want:

$$y(n) \text{ blaast niet op} \iff -1 < r_k < 1$$

Opgave 4b

Beschouw het schema

$$y(n) = 3y(n - 1) - 3y(n - 2) + y(n - 3).$$

1. Stel $y(0) = 0$, $y(1) = 1$, $y(2) = 2$.

Bepaal $y(3)$, $y(4)$, $y(5)$.

Wat valt je op aan deze getallen?

2. Stel $y(0) = 0$, $y(1) = 1$, $y(2) = 4$.

Bepaal $y(3)$, $y(4)$, $y(5)$.

Wat valt je op aan deze getallen?

3. Kan dit schema elk parabool $y(n) = an^2 + bn + c$ genereren?

Tot slot

50 wiskundige modellen per seconde

Opgave 6. Per seconde worden 50 wiskundige modellen gemaakt en de lucht in gestuurd. Doe een ruwe schatting over het aantal wiskundige modellen dat op deze manier dagelijks in Nederland de lucht in gaat.

aantal personen in Nederland	16×10^6
aantal gsm's per persoon	0,7??
aantal belminuten per gsm per dag	5??
aantal seconden per minuut	60
aantal wisk. modellen per belseconde	50
aantal wiskundige modellen dat per dag in Nederland door de lucht gaat	$16 \times 10^6 \times 0,7 \times 5 \times 60 \times 50$ $\approx 1,7 \times 10^{11} > 100 \text{ miljard}$