

„Inteligentne” framsticki

Konrad Miazga

Poznan University of Technology

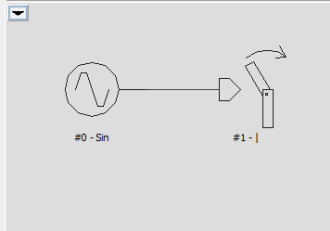
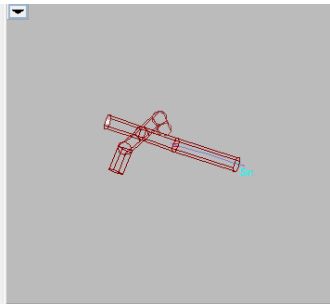
Poznań, 2016

Co poniższy framstick wie o świecie?

Name:

Genotype: `wwwwwww|wwXrr(CCCCXwwwfffff|X,XrrLLLLWWWFFFFMMMMMX
[Sin,f0:0.1,t:1,t:0.5][|,r:1,-1:1],CCCCEXwwwfffff|X)`

Info: HOW CREATED:
Designed
my first food try of food finding
SUBMITTED BY: Manuel, 2003-11-11
PERFORMANCE:
strange moving, smelling.
(manually modified)



Jeżeli nasz *puller* nie wie nic o świecie, jak jest w stanie chodzić?

- skonstruowany przez kogoś, tak aby chodziła („inteligencja” ukryta w głowie konstruktora)
- wyewoluowany w kierunku chodzenia („inteligencja” ukryta w samym procesie ewolucji)

Sam *puller* nie jest inteligentny – jedynie takim się nam wydaje*!

Jeżeli nasz *puller* nie wie nic o świecie, jak jest w stanie chodzić?

- skonstruowany przez kogoś, tak aby chodziła („inteligencja” ukryta w głowie konstruktora)
- wyewoluowany w kierunku chodzenia („inteligencja” ukryta w samym procesie ewolucji)

Sam *puller* nie jest inteligentny – jedynie takim się nam wydaje*!

* albo i nie

Z czym wiąże się inteligencja?

- podejmowanie decyzji prowadzących do poprawy naszej sytuacji
- aby podjąć decyzję, musimy posiadać do niej jakieś przesłanki – wiedzę
- organizmy pozyskują wiedzę poprzez zmysły
- im czujniejsze zmysły tym lepsza wiedza o świecie, im lepsza wiedza o świecie, tym więcej miejsca na inteligencję (porównaj generowanie drzew decyzyjnych dla dwóch i dziesięciu atrybutów)

Jeżeli *puller obserwuje* otoczenie i jego zachowanie *zależy od tych obserwacji*, możemy mówić o „inteligencji” (choćby i szczątkowej) w głowie samego *pullera*.

Zadanie 1

Zbudujmy „inteligentnego” framsticka! W oparciu o szkielet $X(X,RRXX)$ skonstruuj framsticka który będzie się poruszał z wykorzystaniem informacji pochodzącej z czujników dotyku w jego stopach (jednej bądź więcej). Nie używaj do tego celu generatora sygnału sinusoidalnego.

Zadanie 1 – rozwiązanie

$X[@, 1:1][N, 5:1, T:-1] (X[@, 1:1][N, 3:1, T:-1], RRX[T]X[|, 1:-1][N, 1:1, -2:1, *:1][T])$

Oczywiście nie jest to jedyne możliwe rozwiązanie, a sam framstick porusza się w sposób dość nieprzewidywalny... ale działa!

Zadanie 2

Użyjmy ewolucji aby poprawić działanie naszego framsticka! Upewnij się, że ewolucja nie będzie zmieniać ciała framsticka ani nie doda generatora sygnału sinusoidalnego. Pozwól ewolucji działać przez kilkanaście minut.

Co widzi nasz framstick?

- zmysły,
- mięśnie,
- stany wewnętrzne

Jak efektywnie podglądać stany wewnętrzne neuronów?

Skrypt *neuro_inspection.script*

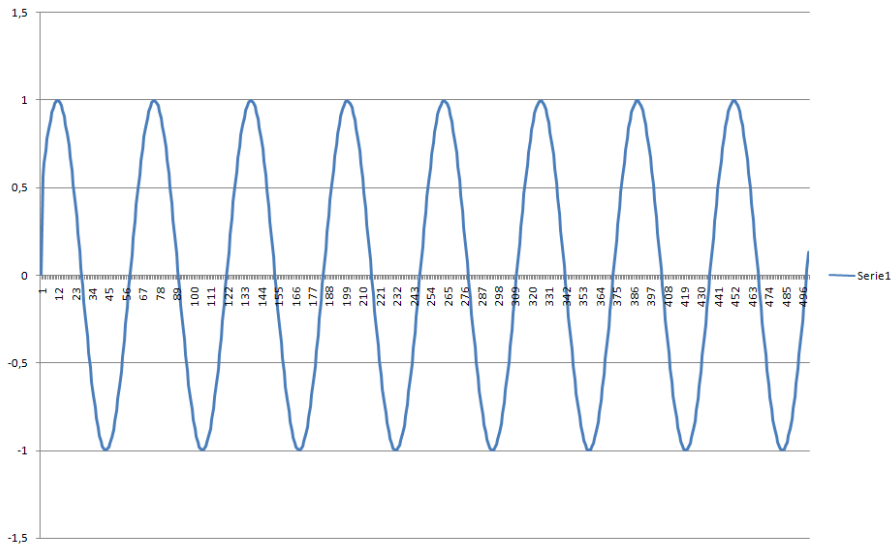
Zadanie 3:

Zbadaj zmianę stanów wewnętrznych swojego framsticka w czasie. Przedstaw ją na wykresie (np. w programie Excel).

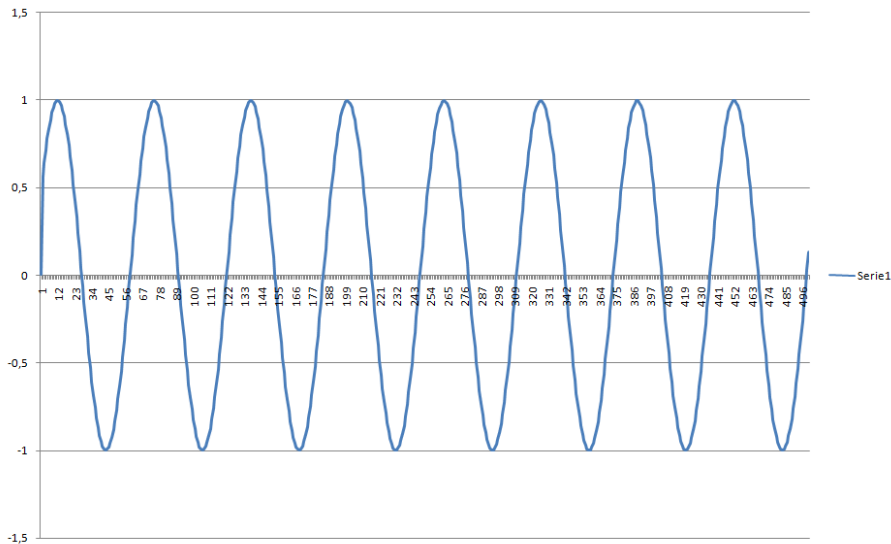
Nazwij framsticka!



Nazwij framsticka!

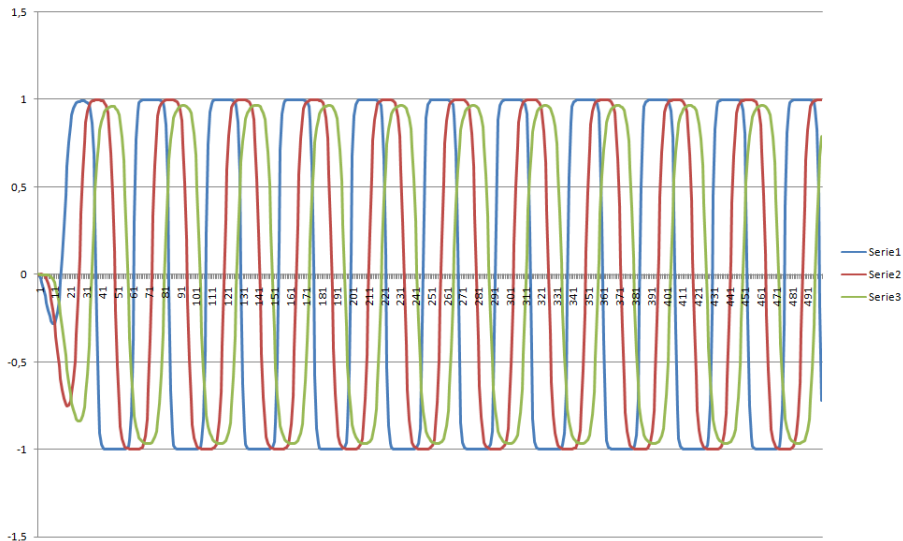


Nazwij framsticka!

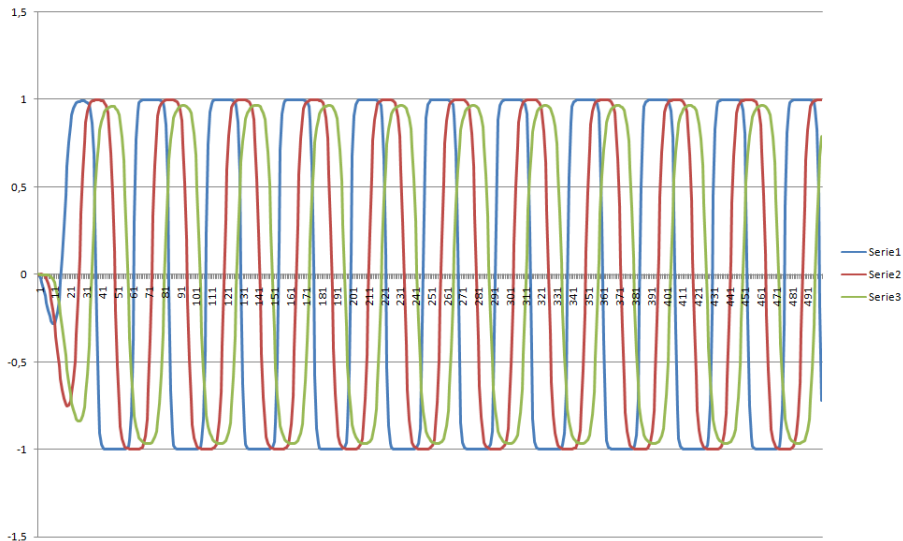


Rysunek: Slow smelling puller!

Nazwij framsticka!

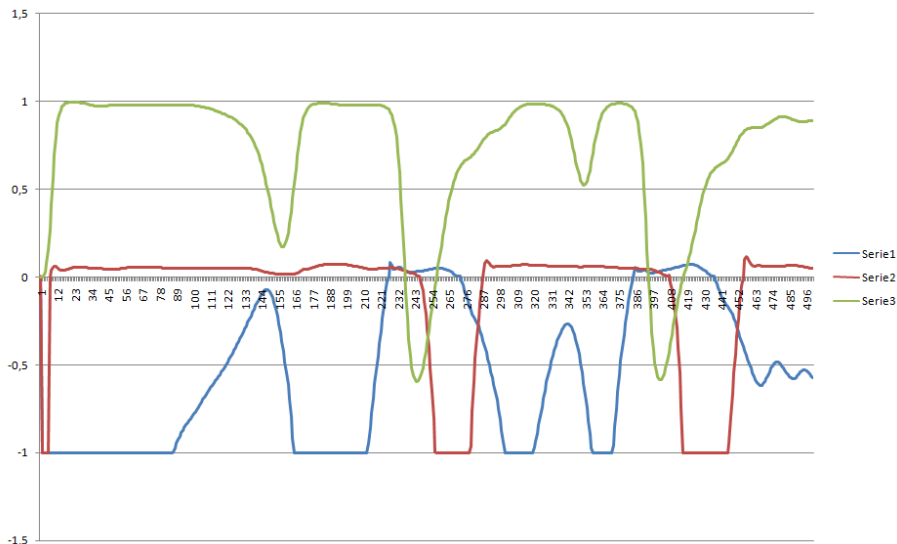


Nazwij framsticka!

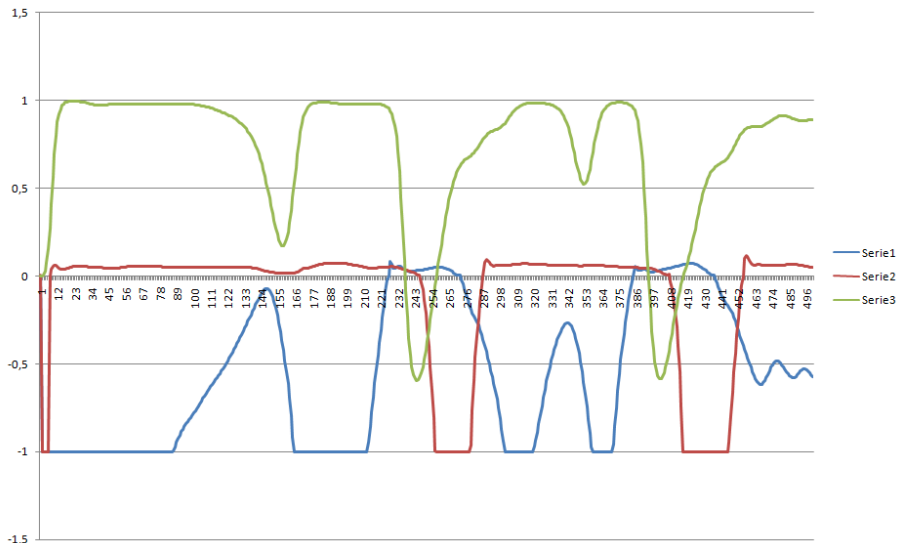


Rysunek: Basic quadruped!

Nazwij framsticka!

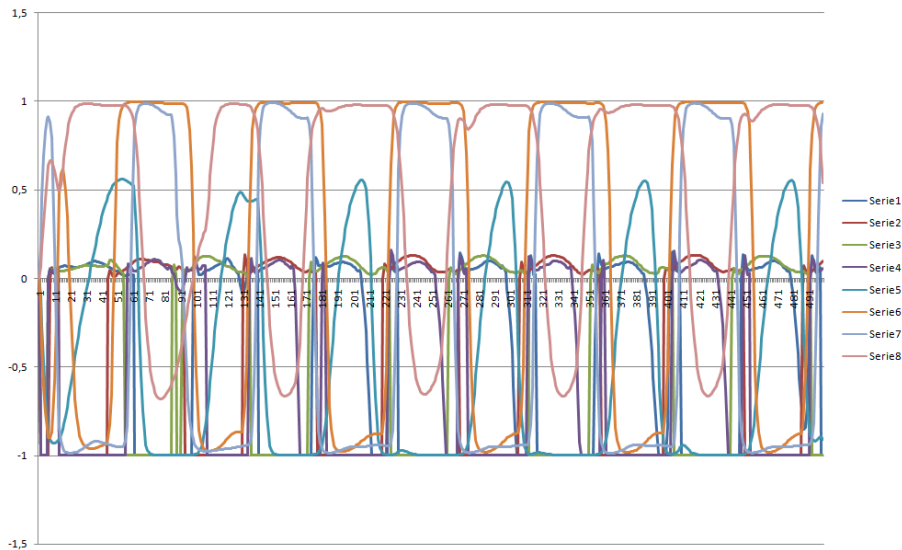


Nazwij framsticka!

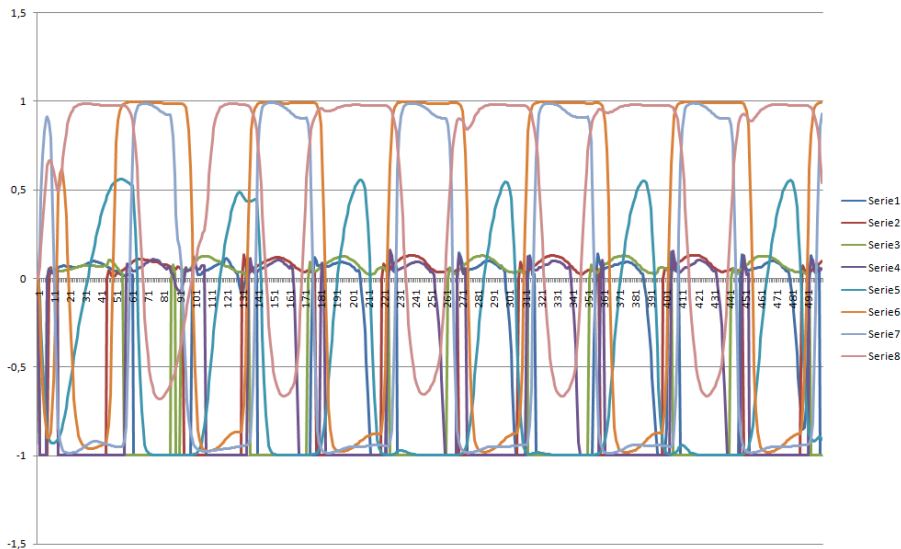


Rysunek: Caterpillar!

Nazwij framsticka!



Nazwij framsticka!



Rysunek: Fast lizard!

Nawet dla naszego „inteligentnego” framsticka, dwie różne sytuacje (wymagające różnych decyzji) mogą być nierozróżnialne w oparciu o posiadaną przez niego wiedzę. Problem ten znany jest pod hasłem **perceptual aliasing** i występuje zarówno w robotyce jak i u ludzi.



Rysunek: *The Shining*, Stanley Kubrick

Jak temu przeciwdziałać?

- więcej, bardziej dokładnych czujników (które mogą nam pozwolić pozyskać informacje rozróżniające dwa stany),
- skupiać uwagę na szczegółach,
- przechowywać pewną wiedzę na temat świata „wewnątrz” (przypomnij sobie – mrówka saharyjska licząca swoje kroki).

Każda z powyższych cech przybliży nas w stronę prawdziwej inteligencji.

W jaki sposób zrealizować we framstickach pewną formę pamięci?

- w mózgu pamięć w większości opiera się na zmianie wag połączeń między neuronami,
- wagi przy neuronach framsticka nie mogą zmieniać się w trakcie jego życia,
- „pamięć” musi być zrealizowana w oparciu o podtrzymanie informacji krążącej w sieci nawet po zaniknięciu sygnału na wejściu (np. sygnału dotyku)
- jednym z możliwych do wykorzystania mechanizmów pozwalających na utrzymanie sygnału w obiegu są połączenia rekurencyjne...

Zadanie 4

Spróbuj stworzyć we Framstickach sieć neuronową pozwalającą na zapamiętanie faktu wystąpienia bodźca. Dodaj możliwość „zapomnienia” informacji w momencie wystąpienia innego bodźca. Możesz skorzystać z poniższego genotypu definiującego dwa impulsy (sygnał zapamiętywania i sygnał zapominania) generowane z różną częstotliwością (wyjścia trzeciego i czwartego neuronu):

```
X[Sin,t:0,f0:0.02][Sin,t:5,f0:0.03][N,-1:1,*:-0.9,si:5][N,-3:1,*:-0.9,si:5]
```


Zadanie 4 – rozwiązanie

$X[\text{Sin}, t:0, f0:0.02][\text{Sin}, t:5, f0:0.03][N, -1:1, *:-0.9, si:5][N, -3:1, *:-0.9, si:5]X[N, -2:-1, 1:-1, *:-1.5, si:5][N, -2:-1, -1:-1, *:-1.5, si:5]$

Rozwiązanie to jest realizacją znanego z elektroniki przełącznika *flip flop* z wykorzystaniem sieci neuronowych. Zwiększając „stromość” wyjść neuronów przybliżamy się do układu elektronicznego, zmniejszając – sprawiamy, iż nasz układ stosunkowo szybko będzie zapominał to czego się nauczył.