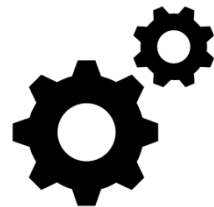


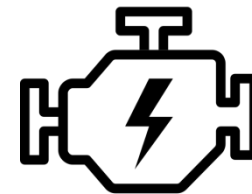
Co pomoże w stabilizacji **pieca** **zawieszinowego?**

2 Modele tworzące system stabilizujący

odwzorowujący pracę i sterowanie pieca
zawiesinowego:



Prosty model
pieca
zawiesinowego



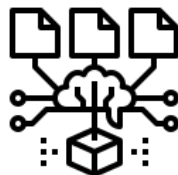
Model agenta
sterujący
piecem

Idea systemu stabilizującego



Rozpoznanie pracy pieca

Zidentyfikowanie
kluczowych obszarów
do zamodelowania.



Zamodelowanie pracy pieca

Z wykorzystaniem
prostej sieci
neuronowej.



Określenie środowiska dla agentów

Zdefiniowanie
możliwych zakresów, w
ramach których można
modyfikować
parametry wejściowe.



Wytrenowani e agentów

W rezultacie model
sterujący całkowitą
stratą ciepła w piecu na
podstawie zmian
parametrów
manipulowanych

Idea konstrukcji modeli prognostycznych



Środowisko
Zbudowany wstępny
model pieca (sieć
neuronowa)



Akcja
Agent wpisuje cechy
wejściowe kontrolujące
pracę pieca



Agent
Model RL uczący się
regulacji parametrów
wpływających na straty
ciepła (np. przepływ
powietrza, prędkość
dmuchu...)



Nagroda
Za utrzymanie parametru
straty ciepła w
określonym przedziale*

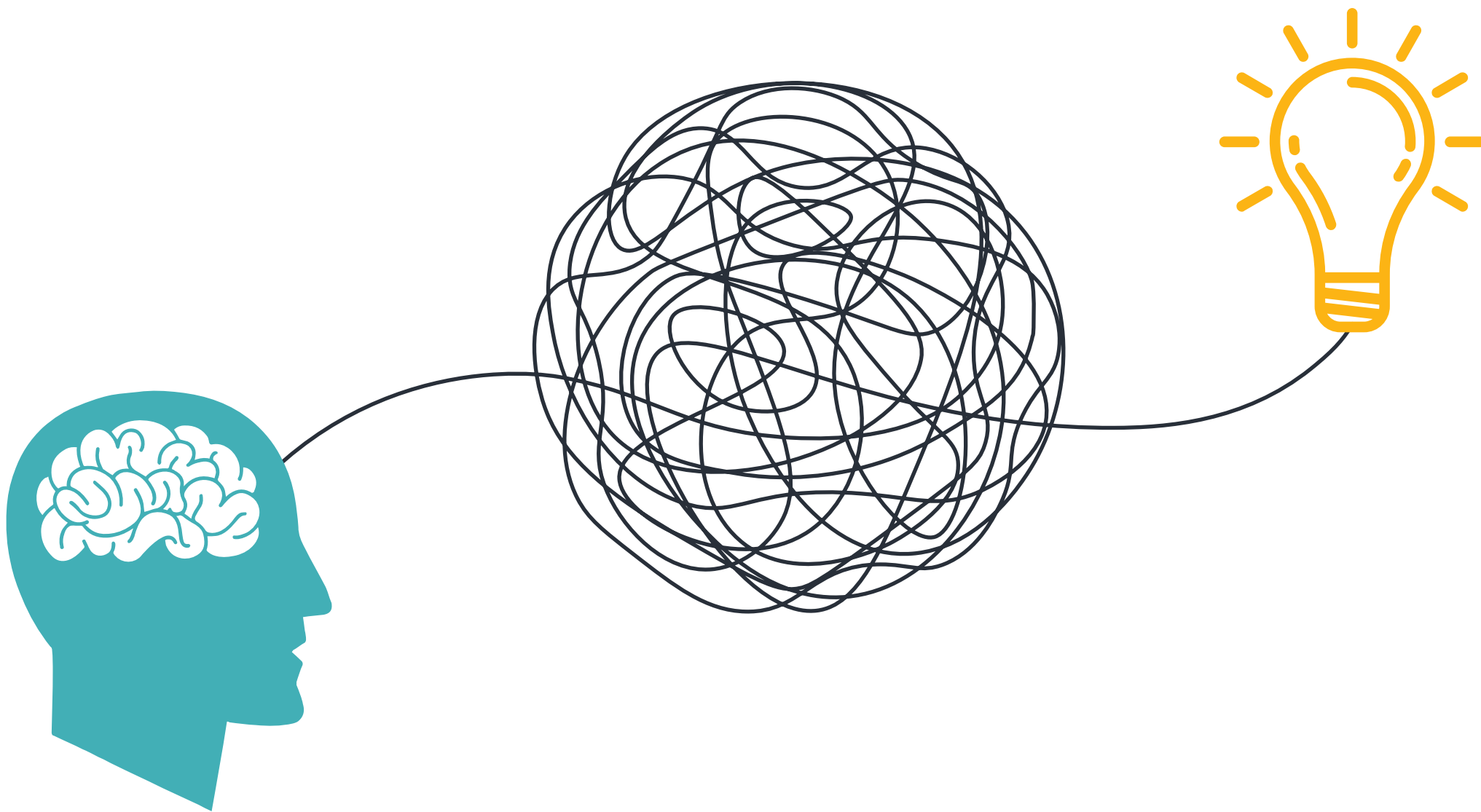


Stan
Informacja zwrotna z
modelowego pieca o
stracie ciepła po 100
sekundach* razem z
nastawami parametrów
manipulowanych

*W łatwy sposób można dowolnie sterować elementami modelu
Źródło obrazka

Jak skonstruowany jest system stabilizujący?

Kluczowe obszary zastosowań



Model pieca zawieszinowego

	manip_przeplywPowietrza	manip_stezenieTlenu	manip_predkoscDmuchu	manip_pylyProcesowe	straty_lacne
0	2700.0	81.0	50.0	31.0	23.298206
1	2700.0	81.0	50.0	31.0	23.303154
2	2700.0	81.0	50.0	31.0	23.308102

wektor opisujący stan pieca nastawy + straty

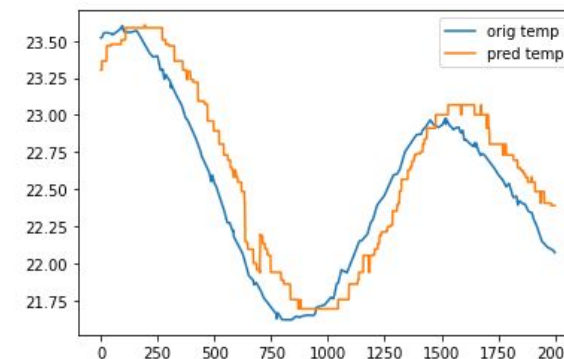
predykcja temperatury strat po 100s

wynik predykcji po 100s wchodzący. Wartość ta jest brana pod uwagę w następnej iteracji

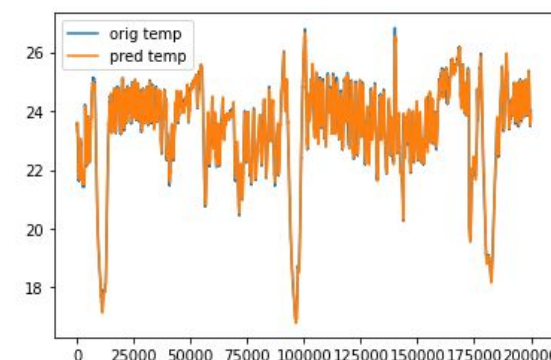
Tak działa model. W chwili t na wejściu przyjmuje parametry manipulowane + łączne straty ciepła by przewidzieć jakie łączne straty zostaną uzyskane w kroku $t + 100s$. W kolejnych iteracjach wyliczone straty ciepła są wykorzystywane aby wyliczyć następne i następne i ...

Na wykresach przedstawione są przebiegi łącznej temperatury strat. Na niebiesko temperatura oryginalna z zapisu pracy pieca, na pomarańczowo wartość predykcji modelu przesunięta w czasie o 100s.

```
[ ] plt.plot(Y[0:2000], label = "orig temp")
plt.plot(y[0:2000], label = "pred temp")
plt.legend()
plt.show()
```



```
[ ] plt.plot(Y[0:200000], label = "orig temp")
plt.plot(y[0:200000], label = "pred temp")
plt.legend()
plt.show()
```



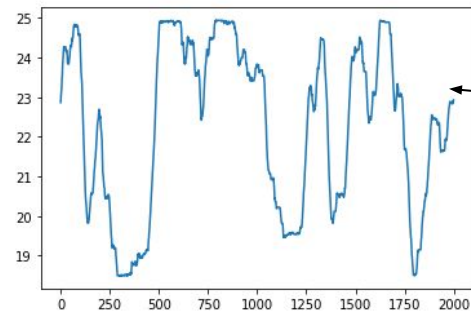
Wyniki regulacji pieca przez najlepszych agentów



VALLEYRACE

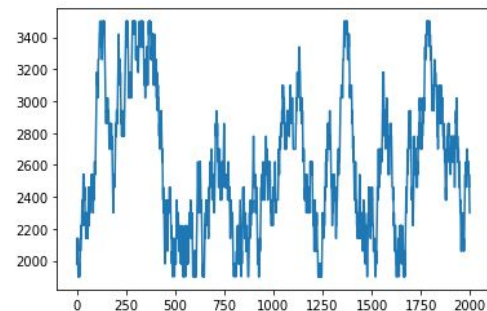
11-12 CZERWCA 2021 R.
000122

```
[181] plt.plot(observations[:, -1][15000:17000], label = "temperatura strat")  
plt.show()
```



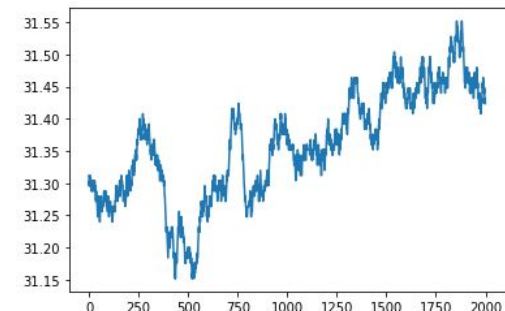
To była odpowiedź
modelu pieca czyli
temperatura strat

```
[182] plt.plot(observations[:, 0][15000:17000], label = "absolutna wartość przepływuPowietrza")  
plt.show()
```

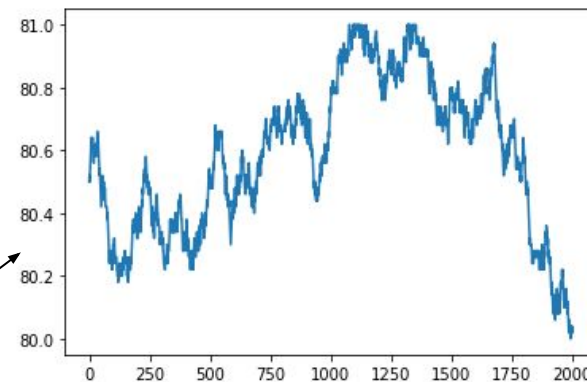


Te parametry
kontrolował agent

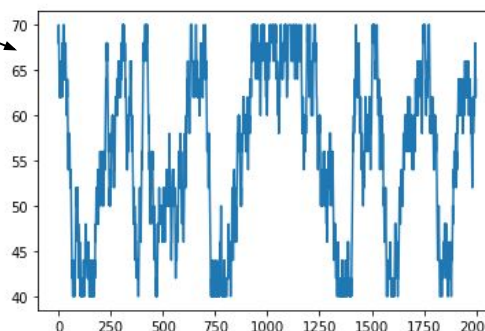
```
plt.plot(observations[:, 3][15000:17000], label = "absolutna wartość pyłyProcesowej")  
plt.show()
```



```
[183] plt.plot(observations[:, 1][15000:17000], label = "absolutna wartość stezeniaTlenu")  
plt.show()
```



```
[184] plt.plot(observations[:, 2][15000:17000], label = "absolutna wartość predkosciDmuchu")  
plt.show()
```



Agent poprzez wykonywane akcje na środowisku modelowanym przez model pieca otrzymywał informację zwrotną o stanie pieca czyli wszystkich parametrach na które wpłynął + osiągniętą temperaturę po 100s + nagrodę jeśli zmieścił się w zadanym przedziale temperatur. Każda próbka to 100s czyli na wykresach widzimy okres równy 2000 * 100s



Ze względu na ograniczoną ilość czasu jest to **wstępna wersja modelu**

Obszary do zaadresowania:



Większa ilość danych może spowodować lepsze odwzorowanie odpowiedzi systemu (pieca) na zadane parametry, na których w chwili obecnej występują największe różnice – model nauczył się tego, co mógł zobaczyć



Większa ilość czasu umożliwiłaby więcej iteracji, a w konsekwencji lepsze dopasowanie do zgromadzonych danych



Dziękujemy