

Centrum

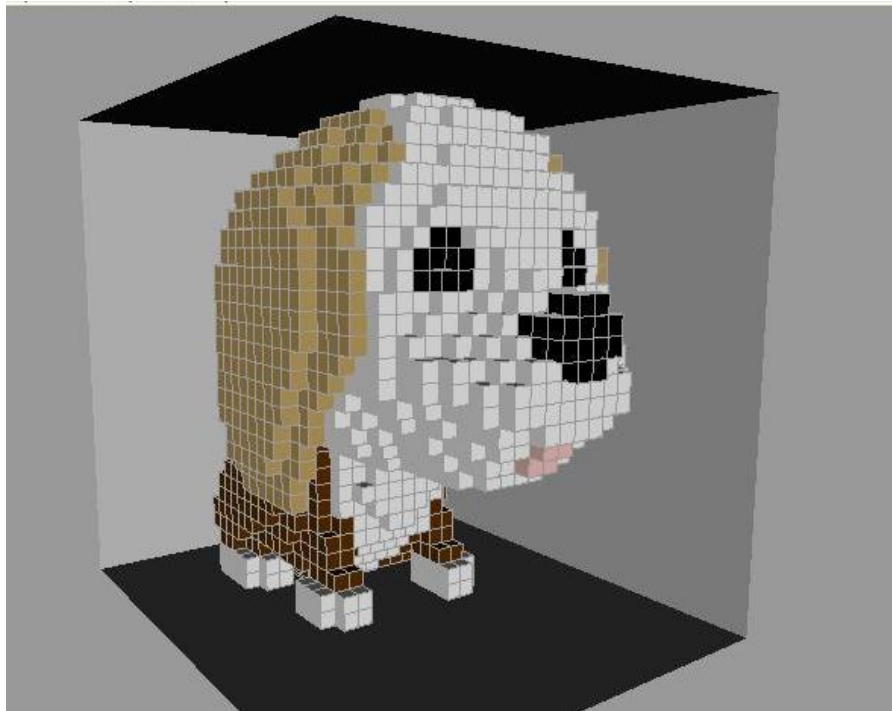
ZASTOSOWAŃ MATEMATYKI i INŻYNIERII SYSTEMÓW

"We solve problems"

O tym jak systemowo tworzyć duże konstrukcje z małych klocków

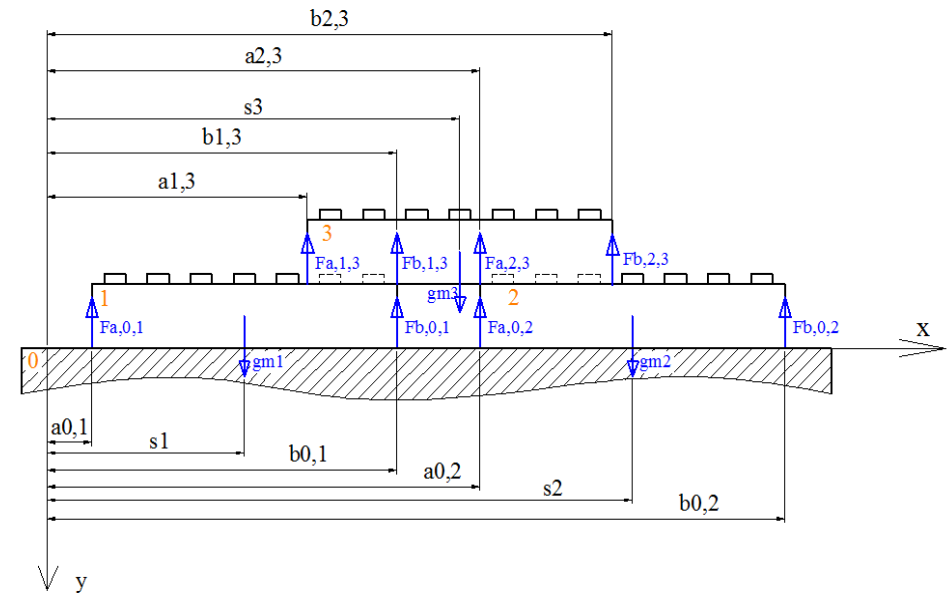
Kilka słów o projekcie

- Zadanie: zadaną bryłę odtworzyć za pomocą klocków LEGO.



Aspekty mechaniczne

- Zapewnienie stabilności przez równowagę momentów
- Zbiór równań i nierówności
- Nietrywialny problem znalezienia **jakiegokolwiek** rozwiązania



$$-F_{a,0,1} - F_{b,0,1} + F_{a,1,3} + F_{b,1,3} + gm_1 = 0$$

$$-a_{0,1}F_{a,0,1} - b_{0,1}F_{b,0,1} + a_{1,3}F_{a,1,3} + b_{1,3}F_{b,1,3} + s_1gm_1 = 0$$

$$-F_{a,0,2} - F_{b,0,2} + F_{a,2,3} + F_{b,2,3} + gm_2 = 0$$

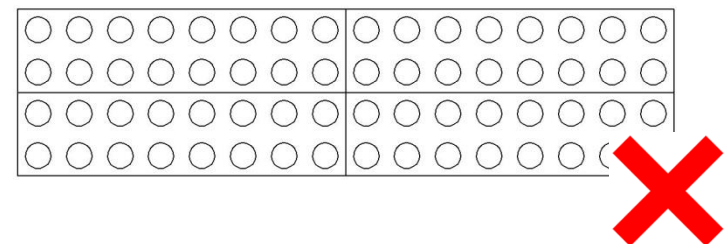
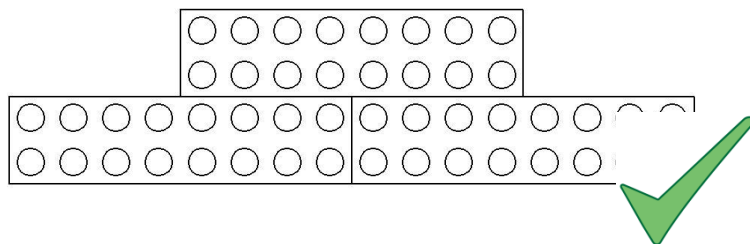
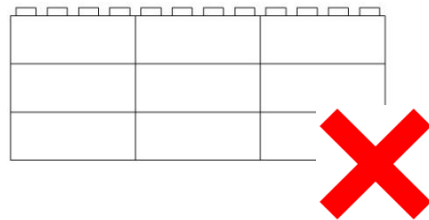
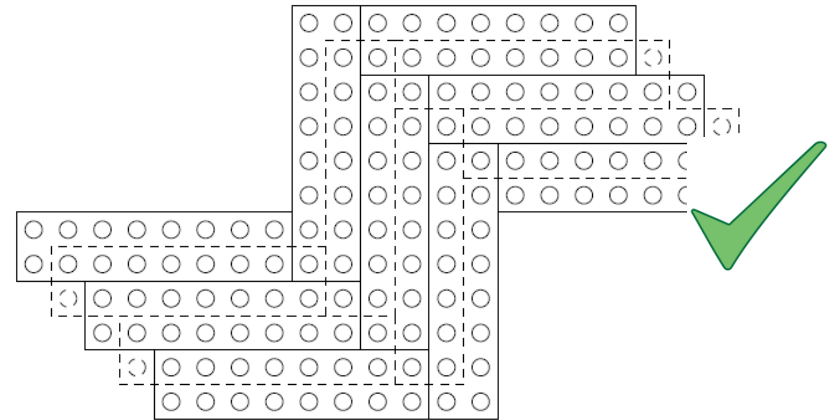
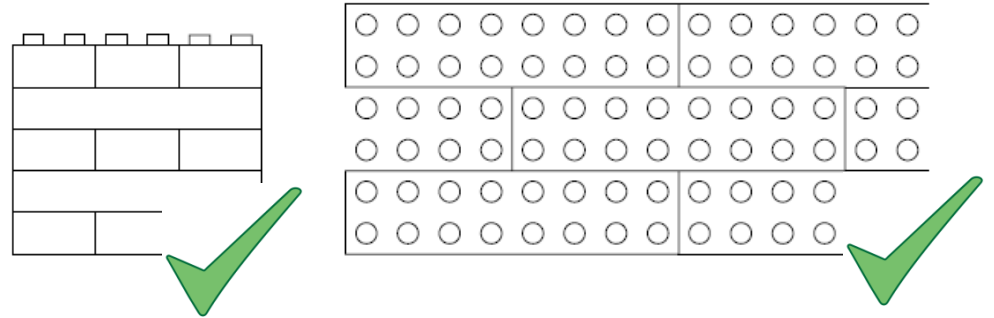
$$-a_{0,2}F_{a,0,2} - b_{0,2}F_{b,0,2} + a_{2,3}F_{a,2,3} + b_{2,3}F_{b,2,3} + s_2gm_2 = 0$$

$$-F_{a,1,3} - F_{b,1,3} - F_{a,2,3} - F_{b,2,3} + gm_3 = 0$$

$$-a_{1,3}F_{a,1,3} - b_{1,3}F_{b,1,3} - a_{2,3}F_{a,2,3} - b_{2,3}F_{b,2,3} + s_3gm_3 = 0$$

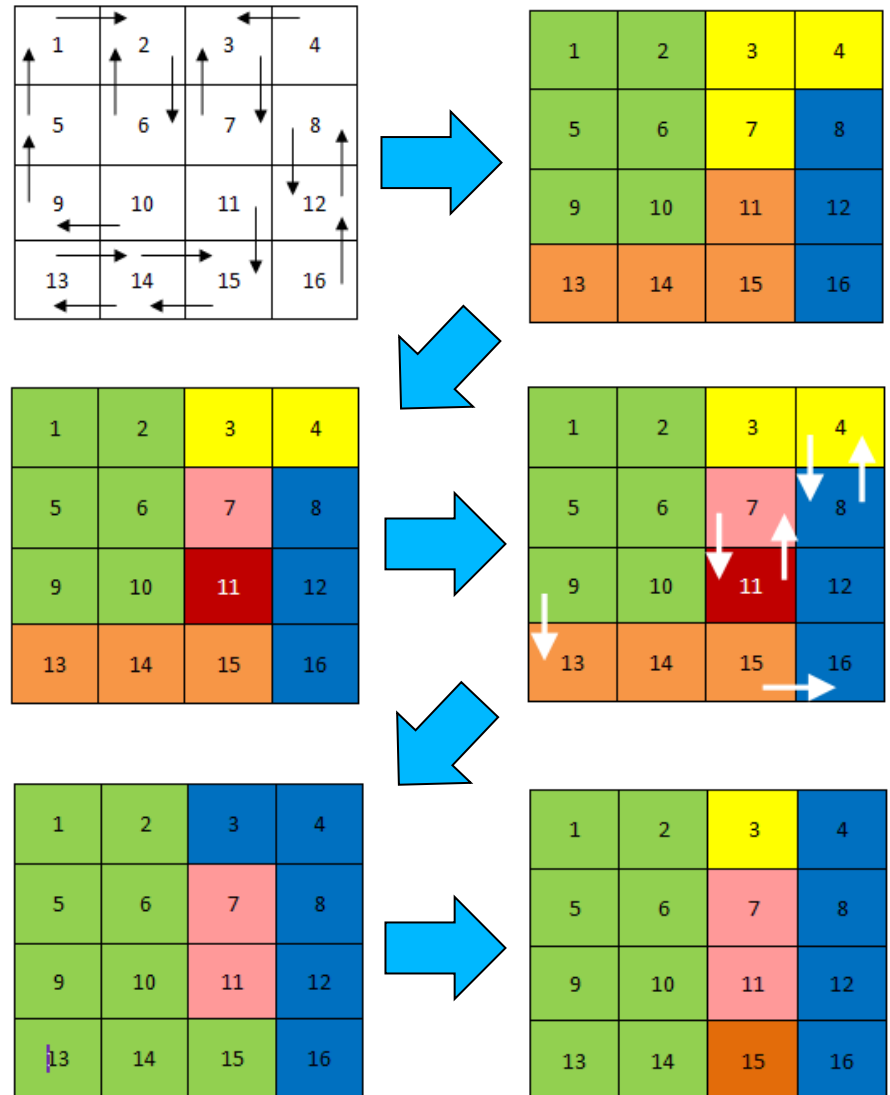
Heurystyki LEGO

- Technika murarska
- „Jodełka”
- Lepiej mało dużych, niż dużo małych
- Unikanie nakładania krawędzi na siebie
- Połączenia w kształcie T, a nie +



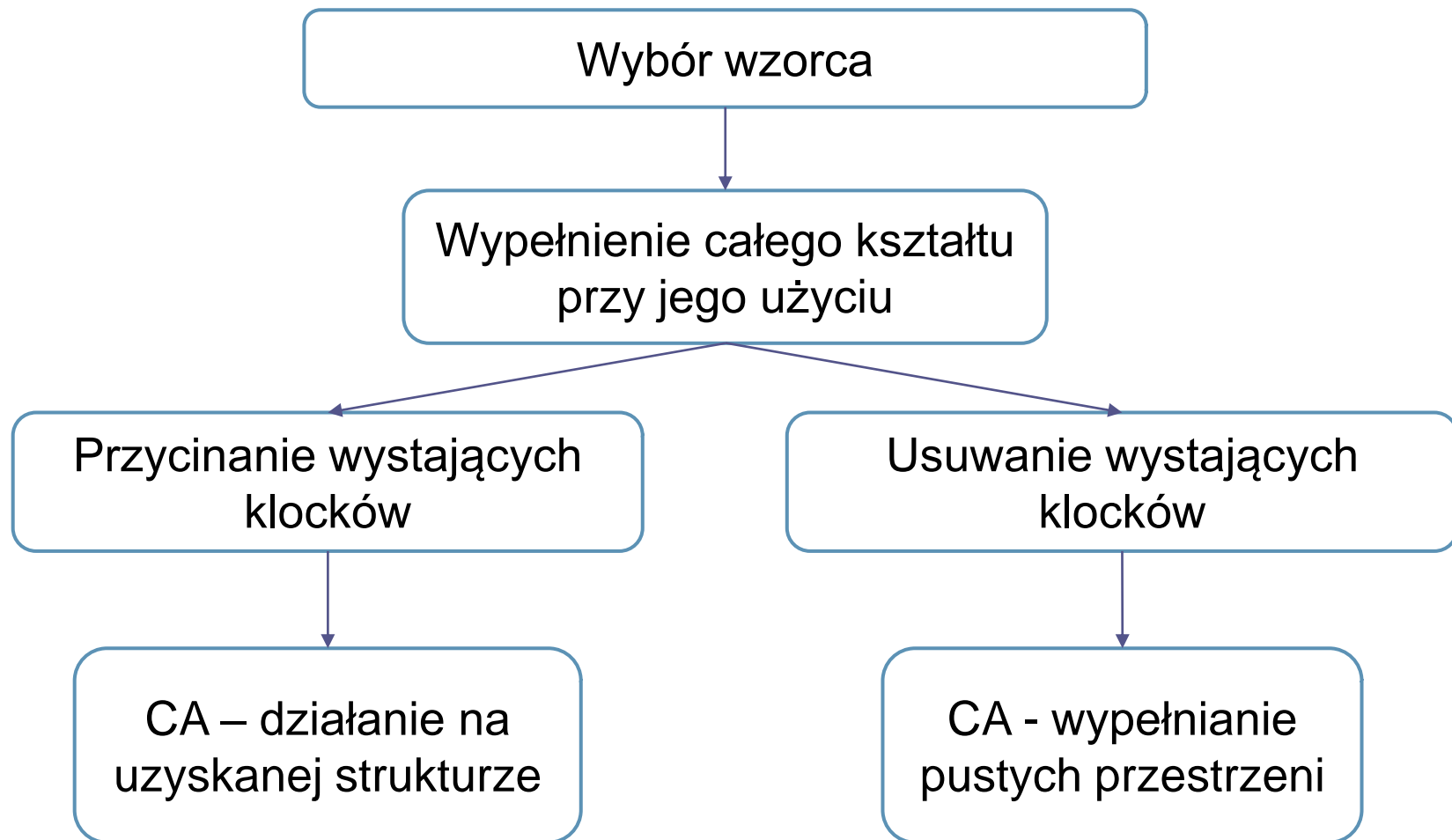
Automaty komórkowe (CA)

- Rozbicie bryły na klocki jednostkowe (może być niestabilne)
- Funkcja kosztu dla danego rozbicia bryły na klocki uwzględniająca, m. in.:
stabilność konstrukcji, długość klocków, ich wzajemne położenie i inne heurystyki wymienione wcześniej
- Łączenie wybranych klocków w grupy, tak by funkcja kosztu była jak najmniejsza



Podejście hybrydowe

- Połączenie automatów komórkowych i heurystyk wypracowanych przez LEGO.



Od klocków do nanotechnologii

- Szersze spojrzenie: rozkładamy budowlę na pojedyncze klocki.
- Zamiast klocków atomy
- Zamiast budowli z Legolandu – produkty nanofabryki
- Możliwość budowania małych urządzeń za pomocą przenośnych „fabryk” - potrzebne związki chemiczne byłyby w nich „sklejane” z poszczególnych atomów.

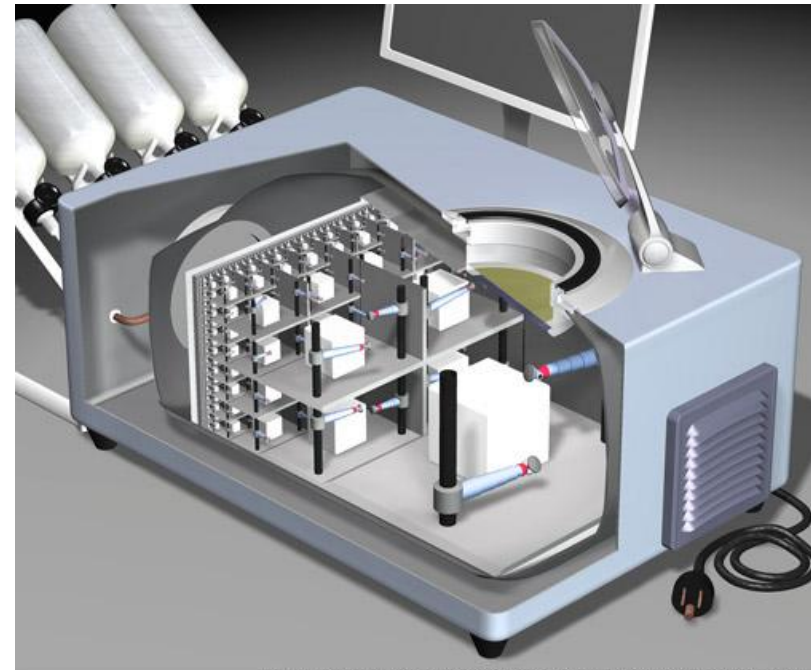


Image by John Burch, Lizard Fire Studios, <http://www.lizardfire.com>

LEGO nanotechnology

- Umiemy już podzielić bryłę na poszczególne „klocki”
- Potrzebny algorytm, który określi jaki klocek w danym momencie stawiać



Dziękuję za uwagę