

Influence of economic and social factors on disease control strategies

Bartłomiej Dybiec*, Adam Kleczkowski[‡], Christopher Gilligan[‡]

*Mark Kac Center for Complex Systems Research and Marian Smoluchowski
Institute of Physics, Jagellonian University

[‡]Epidemiology and Modeling Group, Department of Plant Sciences, University of
Cambridge

22 April 2006,
FENS 2006

Przykładowe epidemie



Przykładowe epidemie

- nagła śmierć dębów



Przykładowe epidemie



- nagła śmierć dębów



- rak bakteryjny cytrusowy



Przykładowe epidemie

- nagła śmierć dębów



- rak bakteryjny cytrusowy



- rizomania



Przykładowe epidemie

- ptasia grypa



Przykładowe epidemie



- ptasia grypa



- pryszczycza



Przykładowe epidemie



- ptasia grypa



- pryszczycza



- SARS



Potencjalne niepewności

Czego nie wiemy?



Potencjalne niepewności

Czego nie wiemy?

- struktura oddziaływań – topologia



Potencjalne niepewności

Czego nie wiemy?

- struktura oddziaływań – topologia
- dokładny stan osobników



Potencjalne niepewności

Czego nie wiemy?

- struktura oddziaływań – topologia
- dokładny stan osobników
- jakie inne czynniki mogą być istotne



Koszty

Aspekty ekonomiczne, logistyczne i społeczne



Koszty

Aspekty ekonomiczne, logistyczne i społeczne

- zapobieganie



Koszty

Aspekty ekonomiczne, logistyczne i społeczne

- zapobieganie
- leczenie



Koszty

Aspekty ekonomiczne, logistyczne i społeczne

- zapobieganie
- leczenie
- śledzenie kontaktów (oddziaływań)



Koszty

Aspekty ekonomiczne, logistyczne i społeczne

- zapobieganie
- leczenie
- śledzenie kontaktów (oddziaływań)
- śledzenie ognisk choroby



Koszty

Aspekty ekonomiczne, logistyczne i społeczne

- zapobieganie
- leczenie
- śledzenie kontaktów (oddziaływań)
- śledzenie ognisk choroby
- aspekty społeczne



Elementy symulacji

Elementy środowiska symulacyjnego



Elementy symulacji

Elementy środowiska symulacyjnego

- możliwe stany osobników i przejścia



Elementy symulacji

Elementy środowiska symulacyjnego

- możliwe stany osobników i przejścia
- struktura oddziaływań – topologia



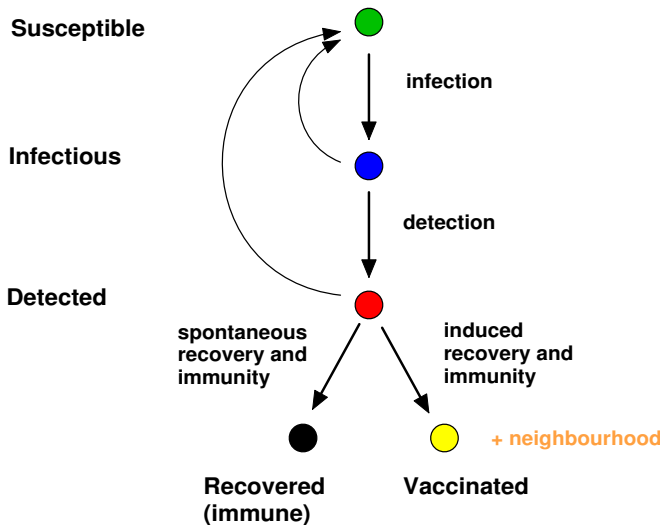
Elementy symulacji

Elementy środowiska symulacyjnego

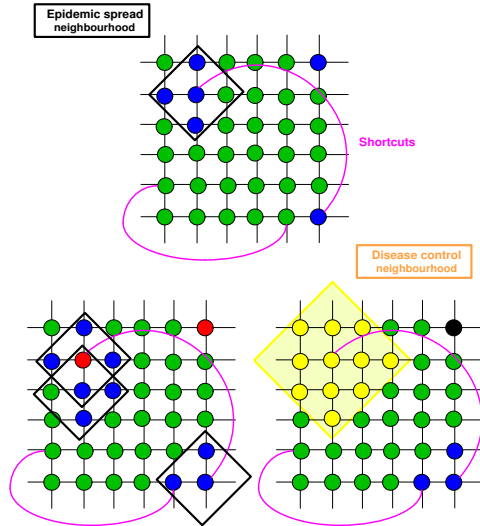
- możliwe stany osobników i przejścia
- struktura oddziaływań – topologia
- koszty (np.: $X = R(\infty) + V(\infty)$)



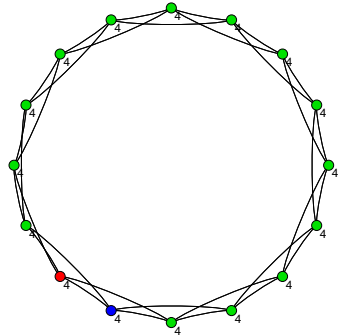
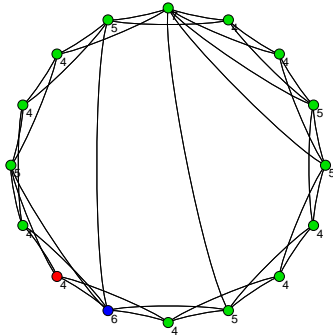
Stany i przejścia



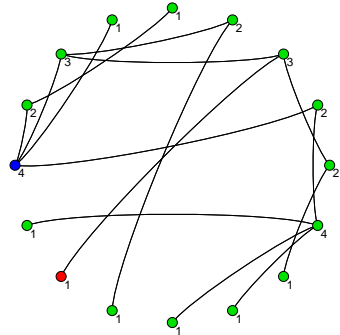
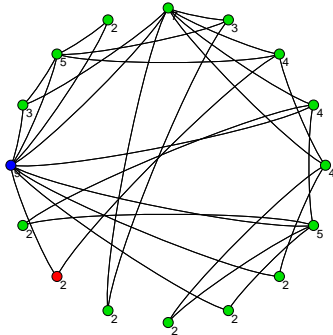
Sieć regularna



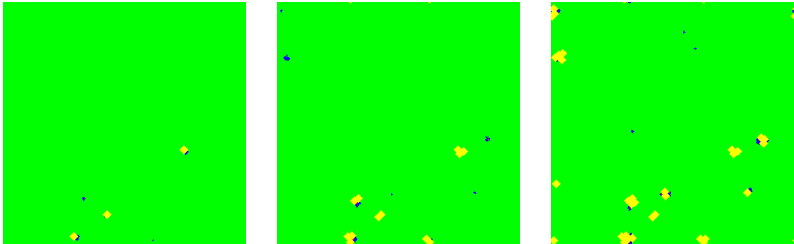
Mały świat



Sieć bezskalowa



Ewolucja w przestrzeni



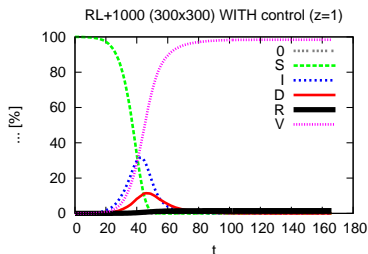
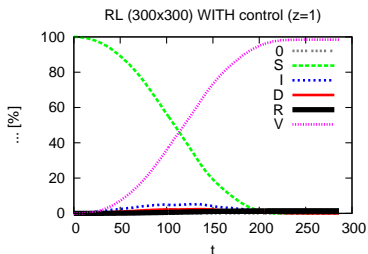
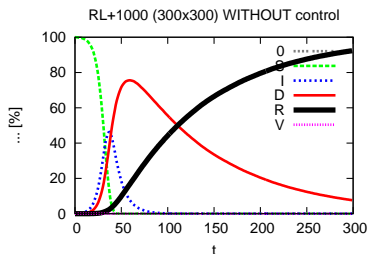
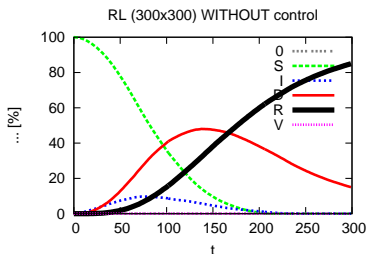
Ewolucja w przestrzeni

FILM

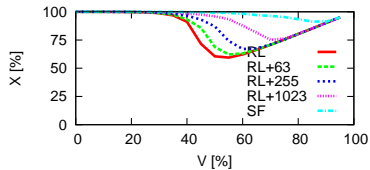
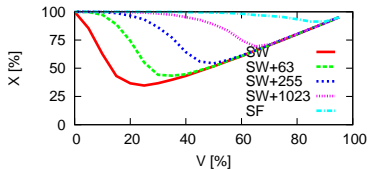
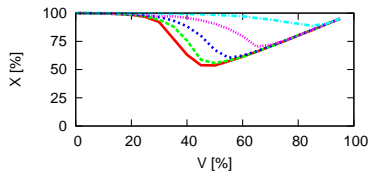
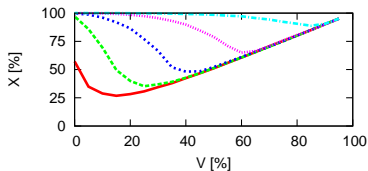
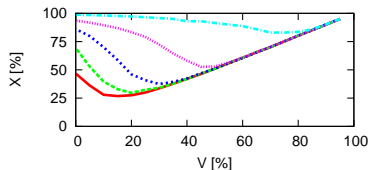
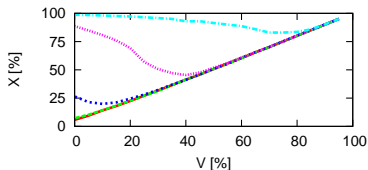
FILM



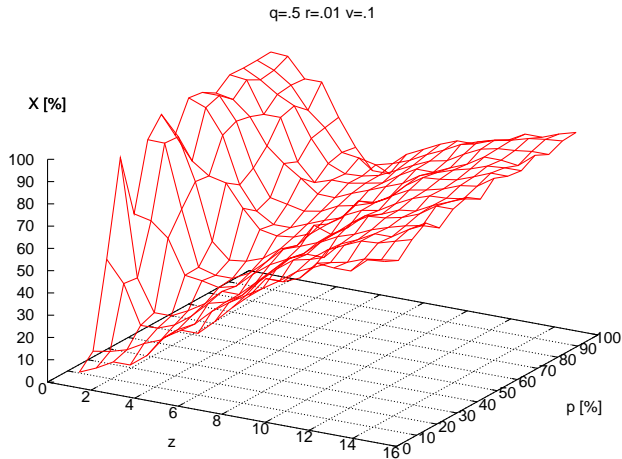
Ewolucja w czasie



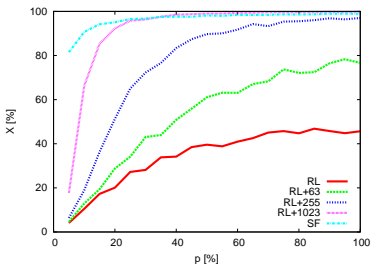
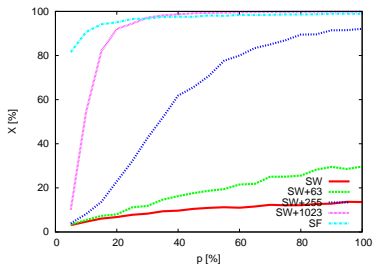
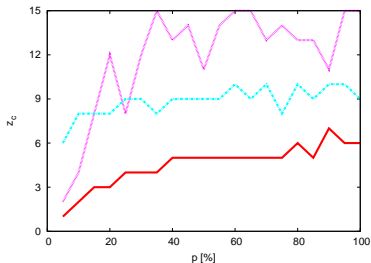
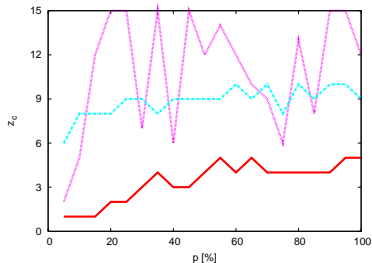
Losowe szczepienie



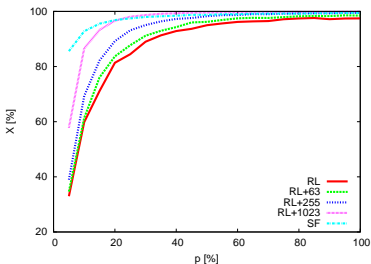
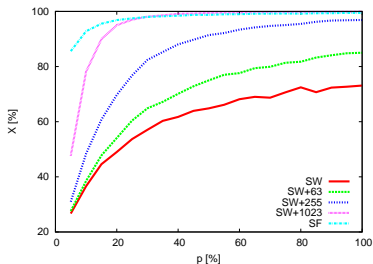
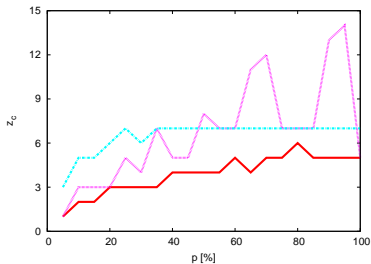
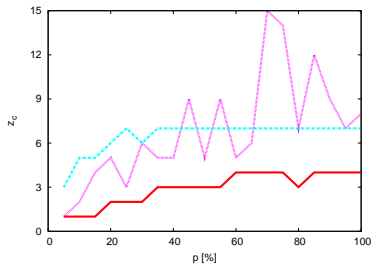
Rozwiązanie optymalne



Rozwiązanie optymalne



Rozwiązanie optymalne



Możliwe rozszerzenia

Bardziej realistyczne założenia



Możliwe rozszerzenia

Bardziej realistyczne założenia

- ograniczone zasoby



Możliwe rozszerzenia

Bardziej realistyczne założenia

- ograniczone zasoby
- ograniczenie czasowe



Możliwe rozszerzenia

Bardziej realistyczne założenia

- ograniczone zasoby
- ograniczenie czasowe
- bardziej ogólne funkcje kosztów



Możliwe rozszerzenia

Bardziej realistyczne założenia

- ograniczone zasoby
- ograniczenie czasowe
- bardziej ogólne funkcje kosztów
- większe wykorzystanie informacji dodatkowych



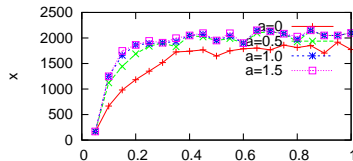
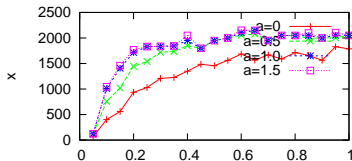
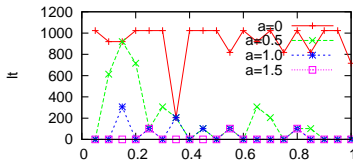
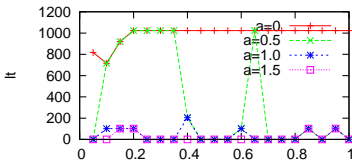
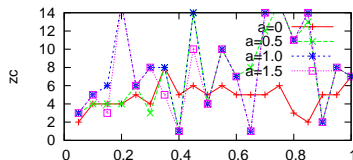
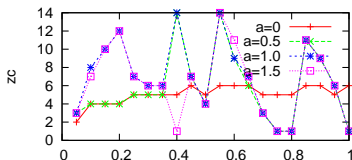
Możliwe rozszerzenia

Bardziej realistyczne założenia

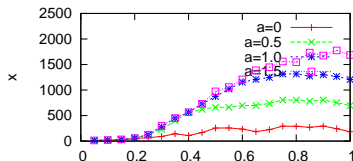
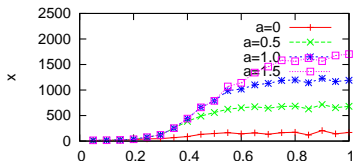
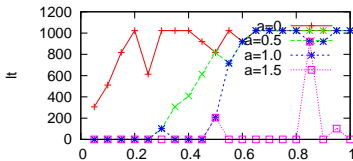
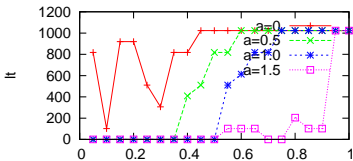
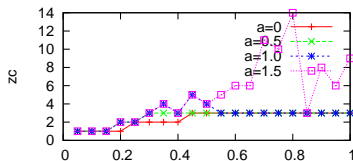
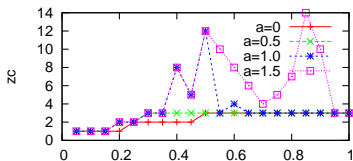
- ograniczone zasoby
- ograniczenie czasowe
- bardziej ogólne funkcje kosztów
- większe wykorzystanie informacji dodatkowych
- ...



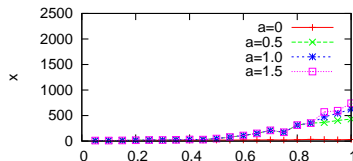
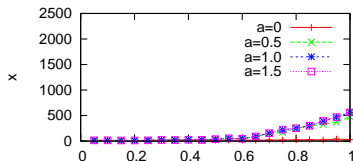
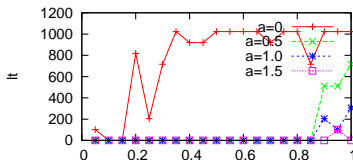
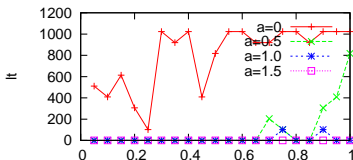
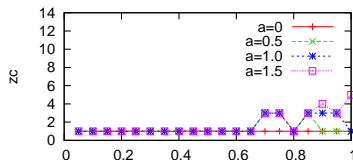
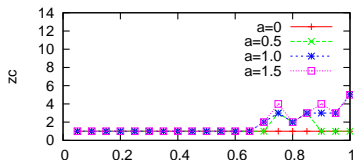
Rozwiązanie optymalne



Rozwiązanie optymalne



Rozwiązanie optymalne



Podsumowanie



Podsumowanie

- strategie lokalne mogą powstrzymać epidemię



Podsumowanie

- strategie lokalne mogą powstrzymać epidemię
- istnieje optymalny promień szczepienia



Podsumowanie

- strategie lokalne mogą powstrzymać epidemię
- istnieje optymalny promień szczepienia
- dodatkowe połączenie między osobnikami obniżają skuteczność strategii lokalnych



Podsumowanie

- strategie lokalne mogą powstrzymać epidemię
- istnieje optymalny promień szczepienia
- dodatkowe połączenie między osobnikami obniżają skuteczność strategii lokalnych
- dodatkowa wiedza może pomóc



Podsumowanie

- strategie lokalne mogą powstrzymać epidemię
- istnieje optymalny promień szczepienia
- dodatkowe połączenie między osobnikami obniżają skuteczność strategii lokalnych
- dodatkowa wiedza może pomóc
- modele epidemiologiczne mogą być pomocne w projektowaniu strategii zapobiegawczych



Podziękowania

Prace nad projektem zostały zainicjowane dzięki “British Council–KBN Young Scientists Programme”.

B.D., A.K. and C.A.G., Phys. Rev. E **70**, 066145 (2004).

B.D., A.K. and C.A.G., Acta Physica Polonica B **36**, 1509 (2005).



Podziękowania

Dziękuję bardzo za uwagę!

L^AT_EXbeamer.sty

