

МАТЕМАТИЧЕСКО МОДЕЛИРАНЕ В ЕПИДЕМИОЛОГИЯТА

Божидар Димитров и Марио Ничев

Эпидемиология

Какво представлява?

Изучава причините и разпространението на зарази.

Използват се математически модели за анализ на прогреса на болестта.

Моделите помагат за изучаване на възникването на епидемия, предаването на заразата, анализ на минали епидемии, както и превенция и контрол.

Известни епидемии

Атинската чума - Гърция 429-426г. пр.Хр.

Юстиниановата чума - Източна Римска империя
541-542г.

Черна смърт - Европа 1346 - 1353 г.

Голямата чума в Лондон - 1665-1666г.

Испански грип - целия свят 1918г.

SIR Моделя

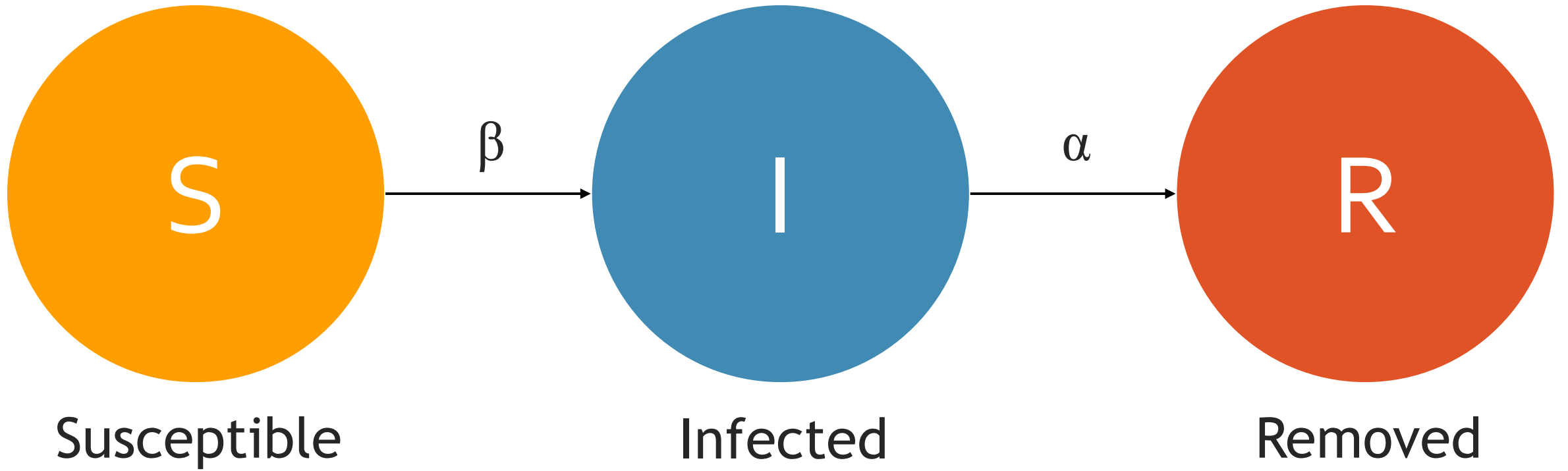
Susceptible Infected Removed

Разделителен модел създаден от Kermack & McKendrick.

Населението се разделя на групи.

В хода на епидемията индивидите преминават от една група в друга.

Интересуваме се от скоростта на преминаването от една група в друга.



Анализ на SIR модела

N - общия брой на населението

$$N = S + I + R$$

β - шанс за предаване на заразата

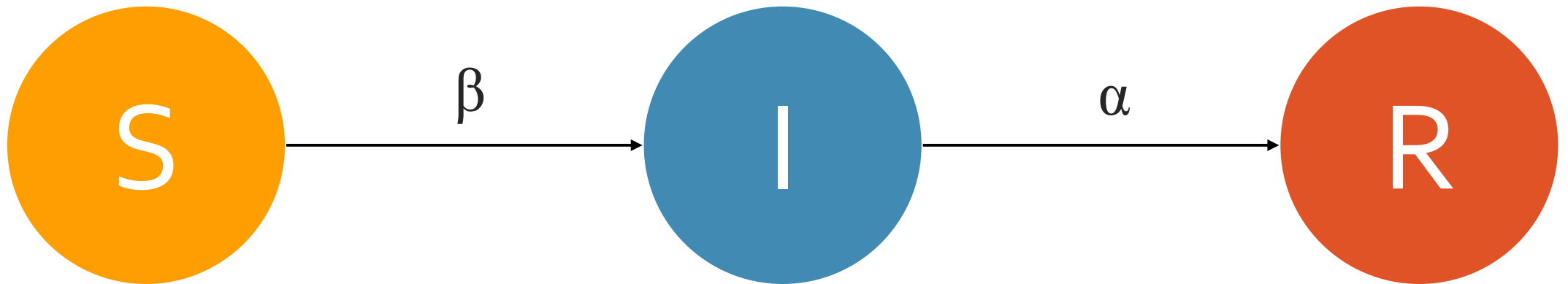
α - скорост на преминаване от I в R

Симулацията приключва, когато S или I достигне 0.

$$S' = -\beta SI$$

$$I' = \beta SI - \alpha I$$

$$R' = \alpha I$$



Basic Reproduction Number

$$I' = \beta SI - \alpha I$$

$$I' = (\beta S - \alpha)I$$

Максимумът на I се достига при $S = \alpha/\beta$

I расте при $S > \alpha/\beta$

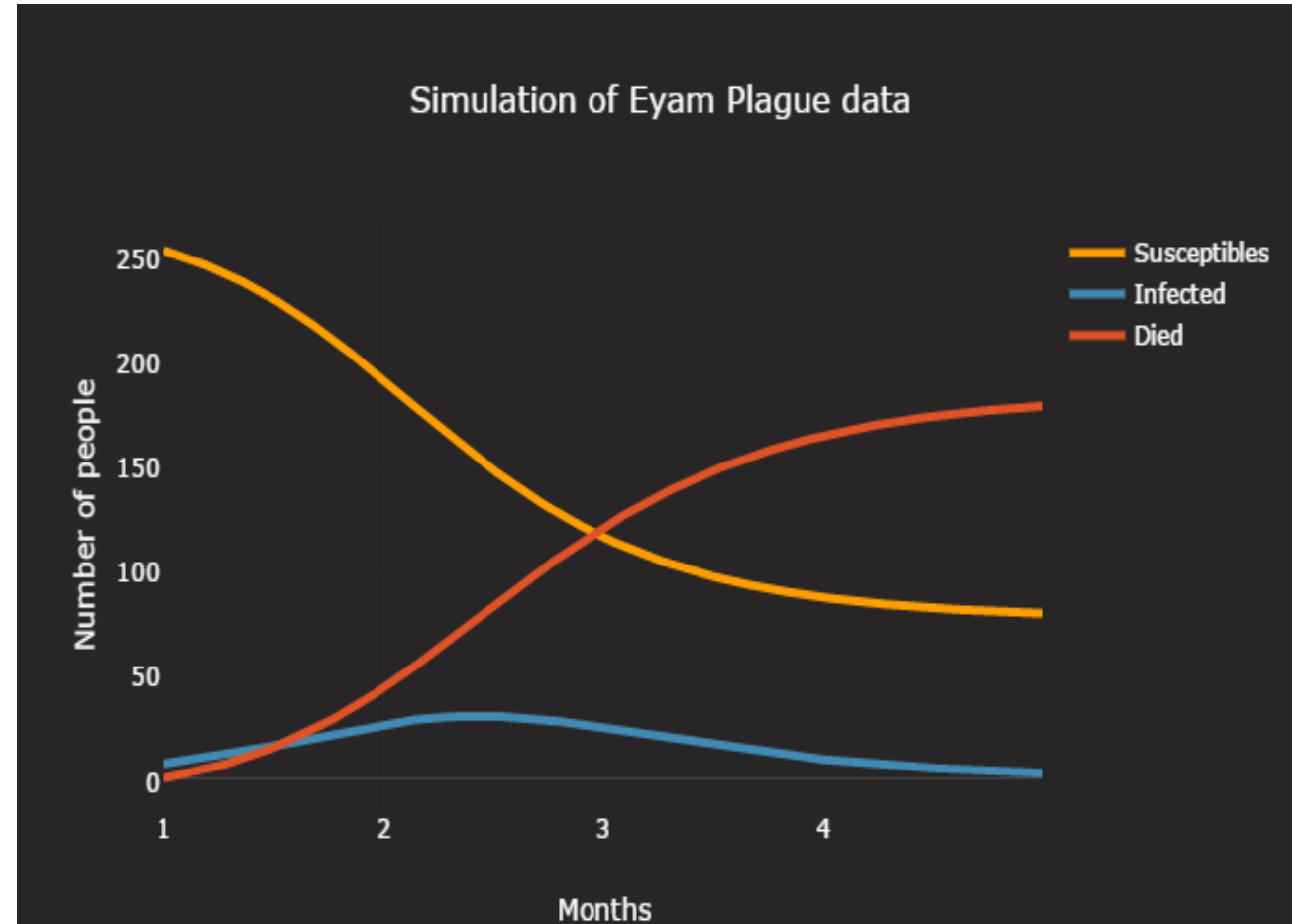
I намалява при $S < \alpha/\beta$

R_0 - колко нови зарази ще предизвика един болен

$$R_0 = \alpha S_0 / \beta$$

$R_0 < 1$ – няма епидемия

$R_0 > 1$ – има епидемия



Демо

Въпроси?

Благодаря за вниманието

Контакти

Марио Ничев

mario.nitchev@gmail.com

Божидар Димитров

bojo1195@gmail.com