



ЛЕКЦИЯ 1 ВЪВЕДЕНИЕ В НАДЕЖДНОСТТА НА КОМУНИКАЦИОННИТЕ СИСТЕМИ

1

Доц. д-р Венцислав Трифонов

Доц. д-р Мария Ненова



[http:// netseclab.tu-sofia.bg](http://netseclab.tu-sofia.bg)



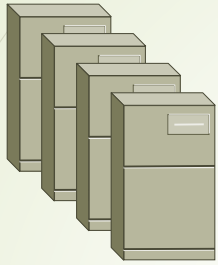
Задачи на надеждността

1. Да осигури качеството на предлаганите в мрежата услуги чрез резервиране на:
 - Физически връзки
 - Комутацията на пакетите
 - Управлението на услугите
 - Мониторинга на мрежите и системите в тях



4

Services

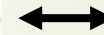


Firewall



Internet

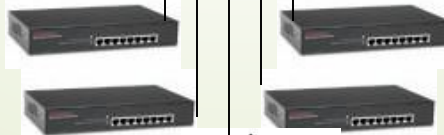
Backbone Switch



Distribution Switch



Access Switch





5

Services

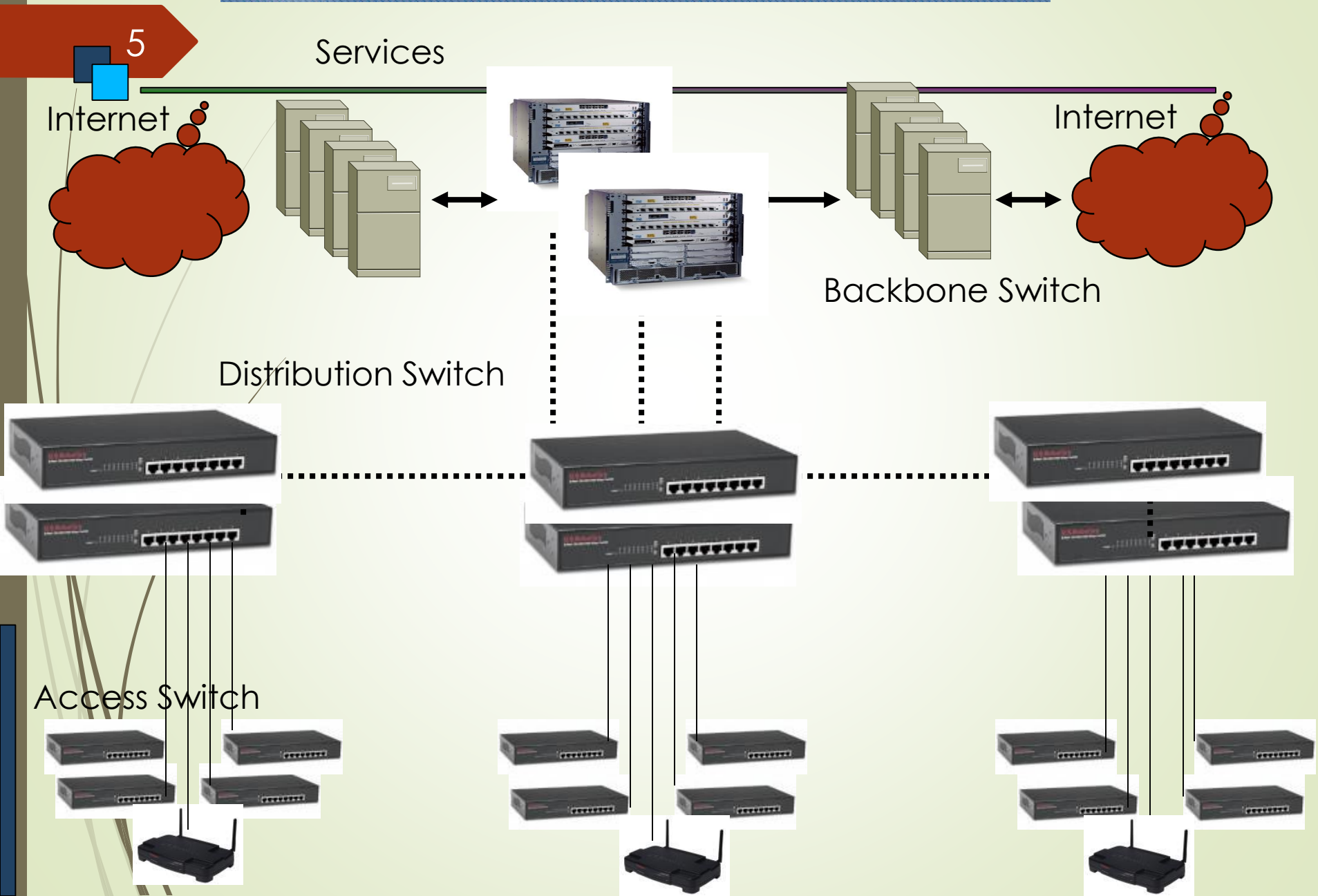
Internet

Internet

Backbone Switch

Distribution Switch

Access Switch





Надеждността е

- Резервиране на оптични връзки
- Резервиране на комутатори
- Резервиране на рутери
- Резервиране на операционни системи
- Резервиране на услуги и сървъри
- Резервиране на данни на клиента
- Резервиране на NOC (network operation center)
- Осигуряване на резервни части за всяка системи
- Осигуряване на поддържането на дадена система по време на работа



Надеждност

Надеждността (Dependability) е :

- 1 :: вероятността дадена система или обект да изпълнява зададените му функции
- 2 :: при определени (експлоатационни) условия
- 3 :: в предварително дефиниран интервал от време.



Състояния, събития, термини

- Изправност/Неизправност
- Работоспособност/ Неработоспособност
- Перфектност/Неперфектност
- Пределно надеждно състояние
- Отказ
- Повреда
- Грешка
- Възстановяване





Видове откази

- Случайни грешки
- Случайни повреди
- Откази
 - Внезапни откази
 - Постепенни откази
 - Зависими/Независими
 - Първични/Вторични





Невъзстановими системи

11



Надеждност на НЕВЪЗСТАНОВИМИ ОБЕКТИ

- Вероятност за безотказна работа: $P(t)$
- Вероятност за отказ : $Q(t)$
- Честота на отказите : $f(t)$
- Интензивност на отказите : $\lambda(t)$
- Средно време до отказ : $M(t)$



Вероятност за безотказна работа

- Означение – $P(t)$ или $R(t)$;
- Представява вероятността обекта да е работоспособен в дефиниран интервал от време. Нарича се и функция на надеждност.
- Начални условия $P(0) = 1$, $P(\infty) = 0$
- Формула :

$$P(t) = N(t + \Delta t) / N$$



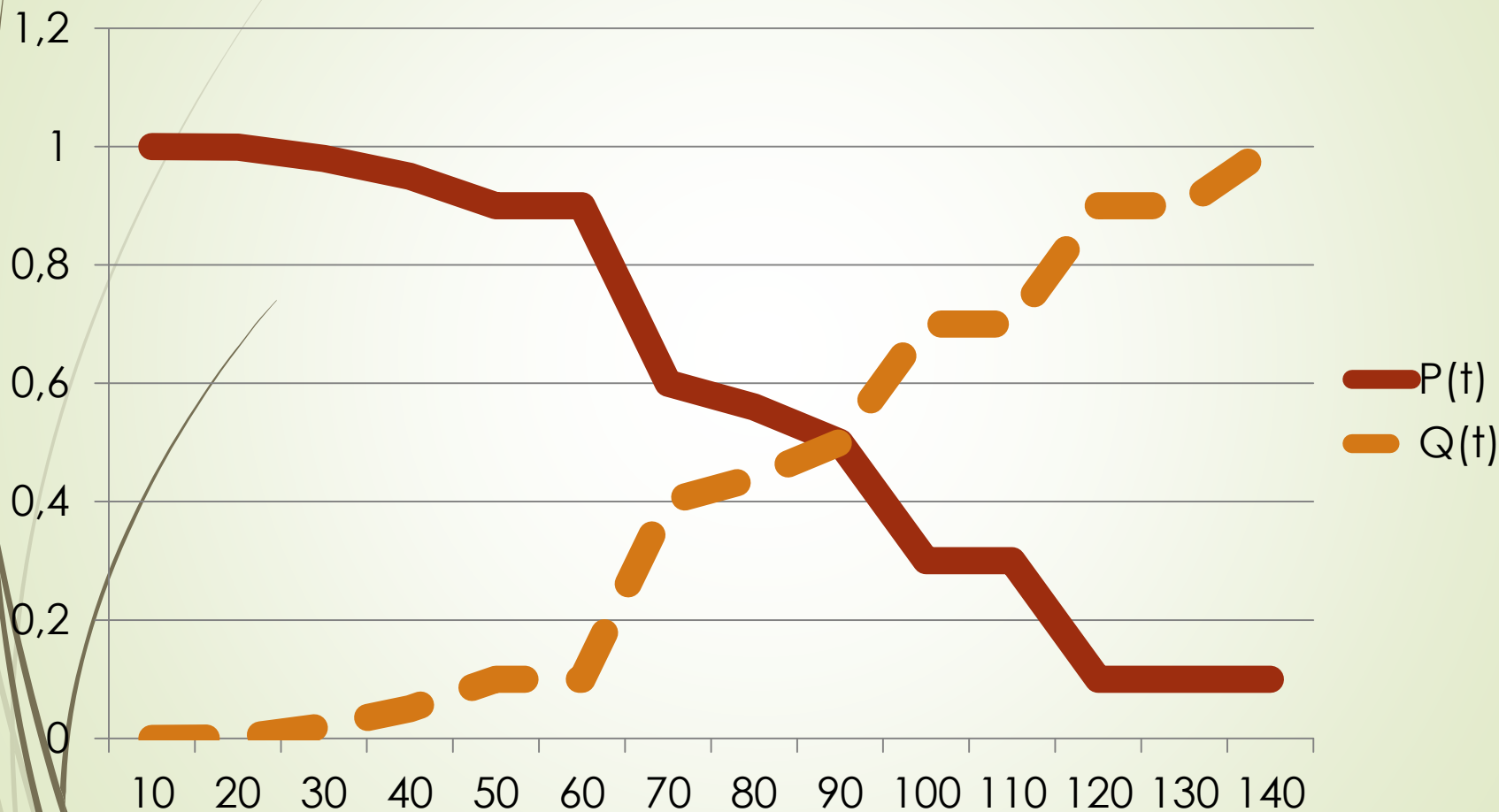
Вероятност за отказ $Q(t)$

Представява вероятността даден продукт да откаже в предварително дефиниран интервал от време (например преди изтичане на гаранционния период).

$$Q(t) = \frac{N - N(t + \Delta t)}{N}$$



Графики $P(t)$ и $Q(t)$





Пример за изчисление на $P(t)$

Дадени са 100 процесора. За 10 000 часа работа отказват 5.

Да се намери $P(t)$.



$$P(t) = N(t+\Delta t)/N$$

Решение:

$$N(0) = 100$$

$$N(t+\Delta t) = 100 - 5$$

$$P(10\,000) = 95/100 = 0,95.$$



Задача 2



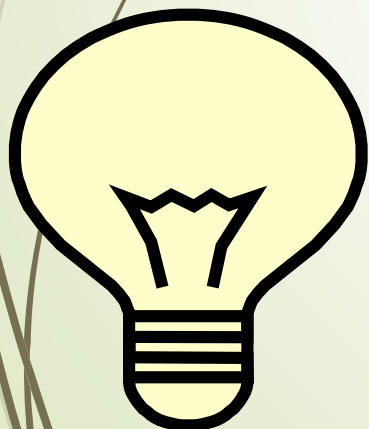
Дадени са 100 процесора. За 10 000 часа работа отказват 5.

Каква е вероятността за отказ?

Решение : $Q(10\ 000) = (100-95) / 100 = 0,05$

Важно

$$P(t) + Q(t) = 1$$



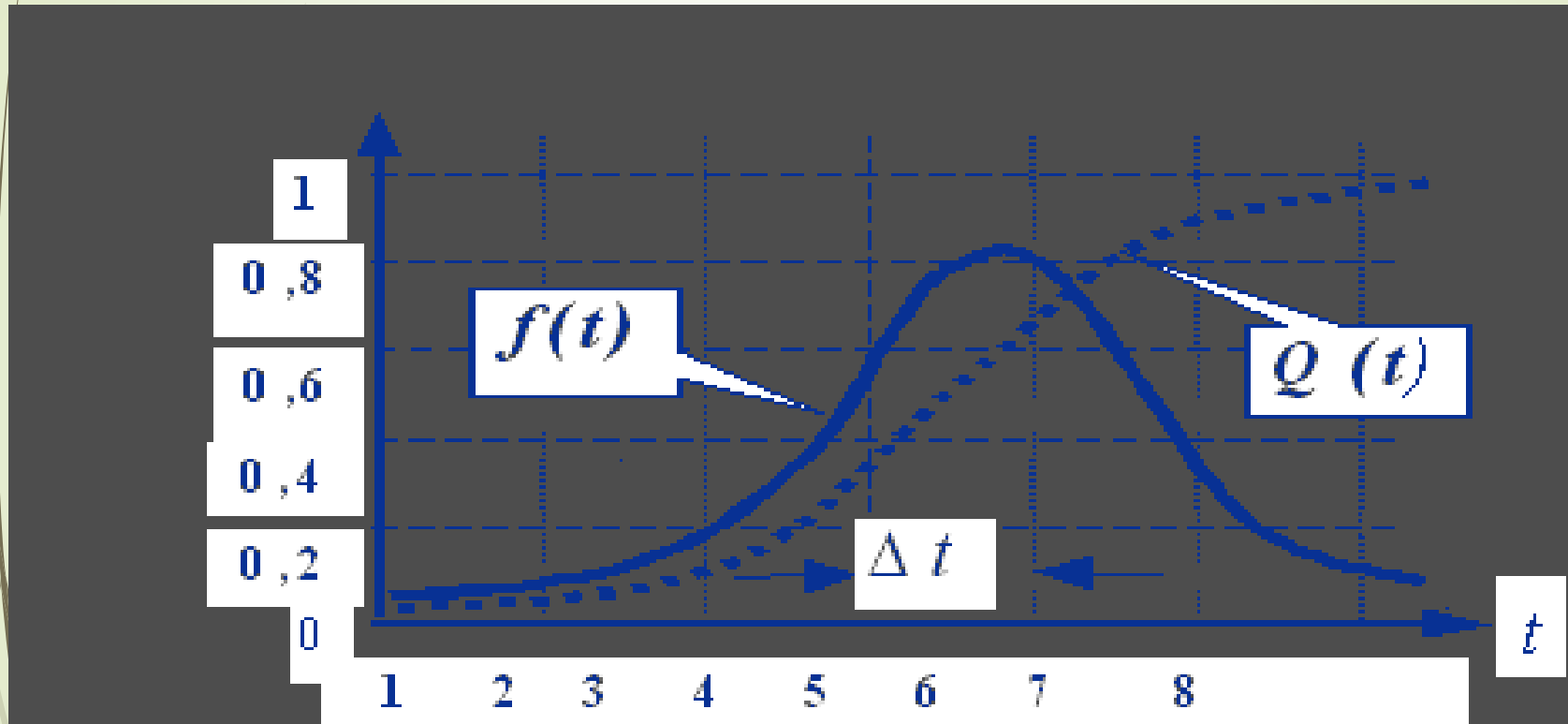


Плътност на разпределение на отработка до отказ

Това е „честота на отказите“ или „относителен дял на отказите от началото на експлоатацията.

$$f(t) = \frac{N(t) - N(t + \Delta t)}{N \cdot \Delta t}$$

$$f(t) = \frac{dQ(t)}{dt} = - \frac{dP(t)}{dt}$$





ИНТЕНЗИВНОСТ НА ОТКАЗИТЕ

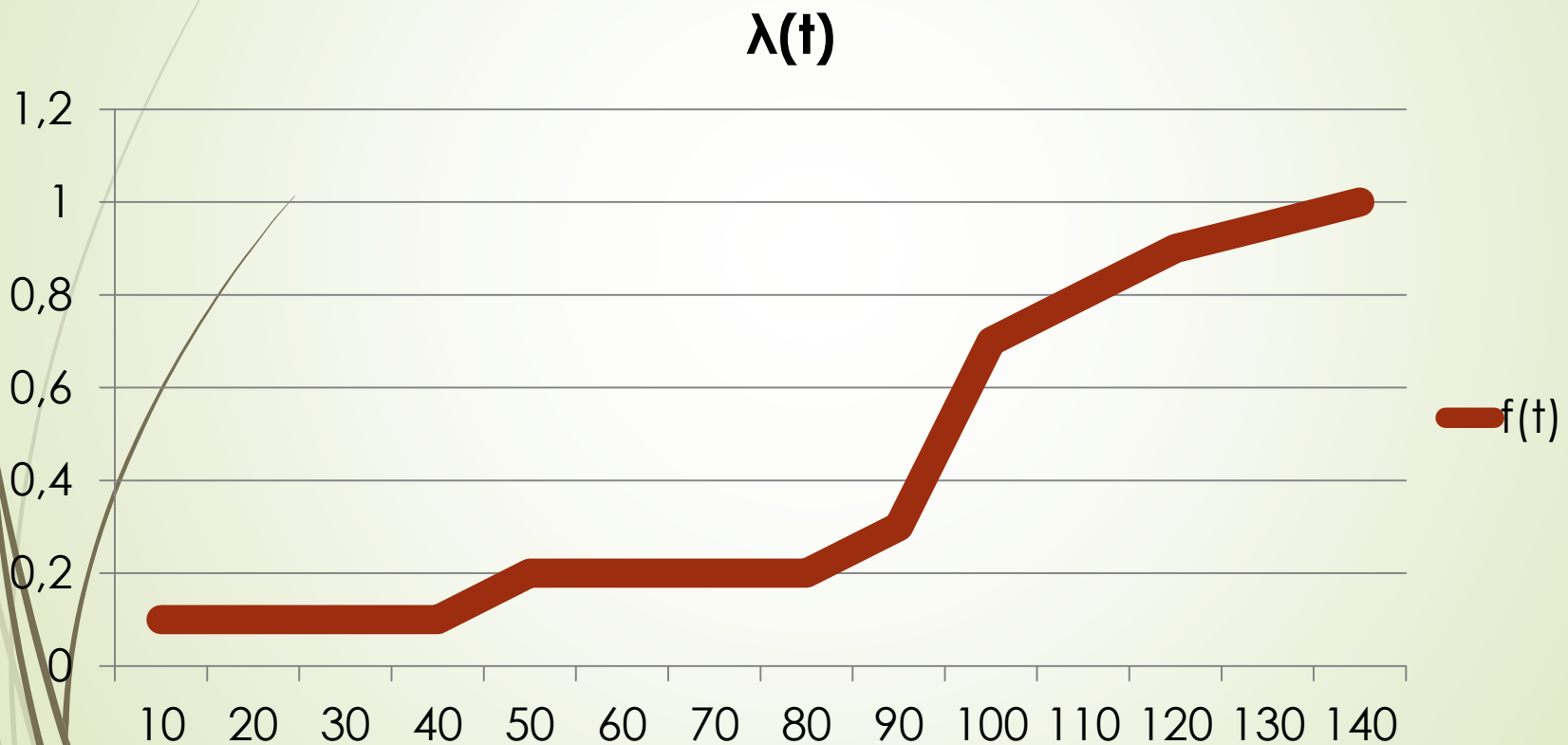
- Условна плътност на вероятността за отказ за дадена отработка, при условие, че до момента не е възниквал отказ.

$$\lambda(t) = \frac{N(t) - N(t + \Delta t)}{N(t) \cdot \Delta t}$$

$$\lambda(t) = \frac{dQ(t)}{dt[1 - Q(t)]} = - \frac{dP(t)}{dt \cdot P(t)}$$



Графично представяне

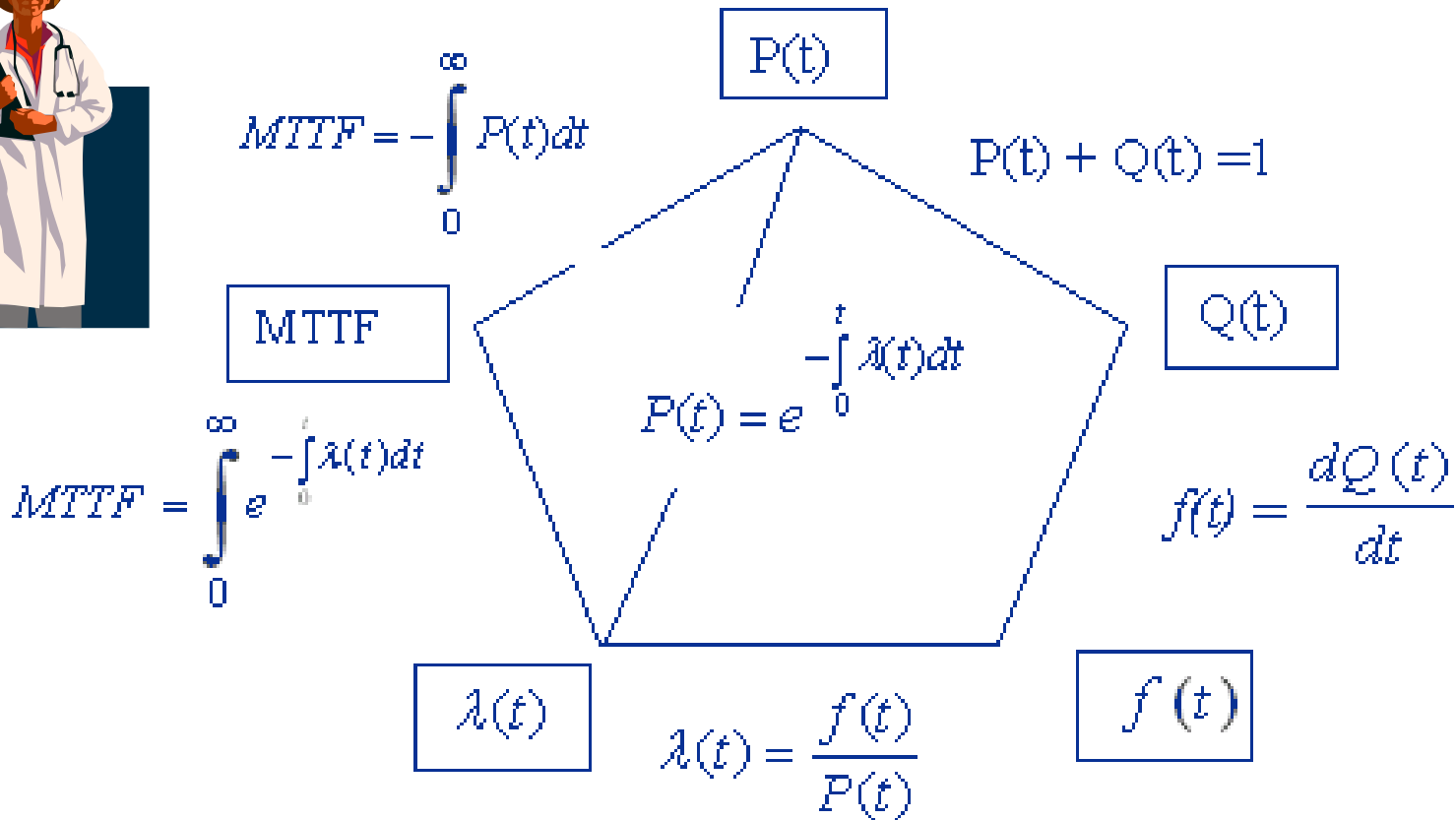




Средна отработка до ОТКАЗ

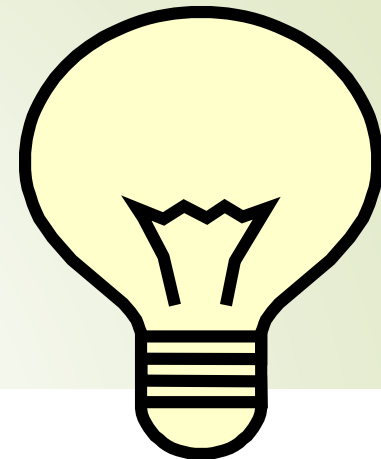
- Математическо очакване на отработка до отказ

$$m(t) = \int_0^{\infty} P(t) \cdot dt$$





Практически смисъл на разпределенията



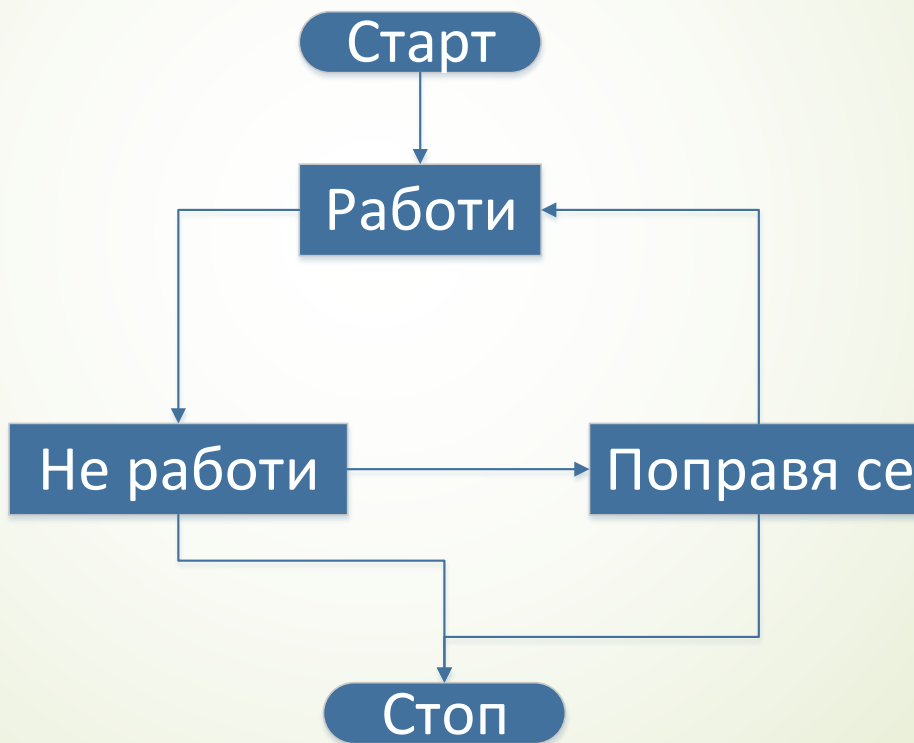


ВЪЗСТАНОВИМИ СИСТЕМИ

25

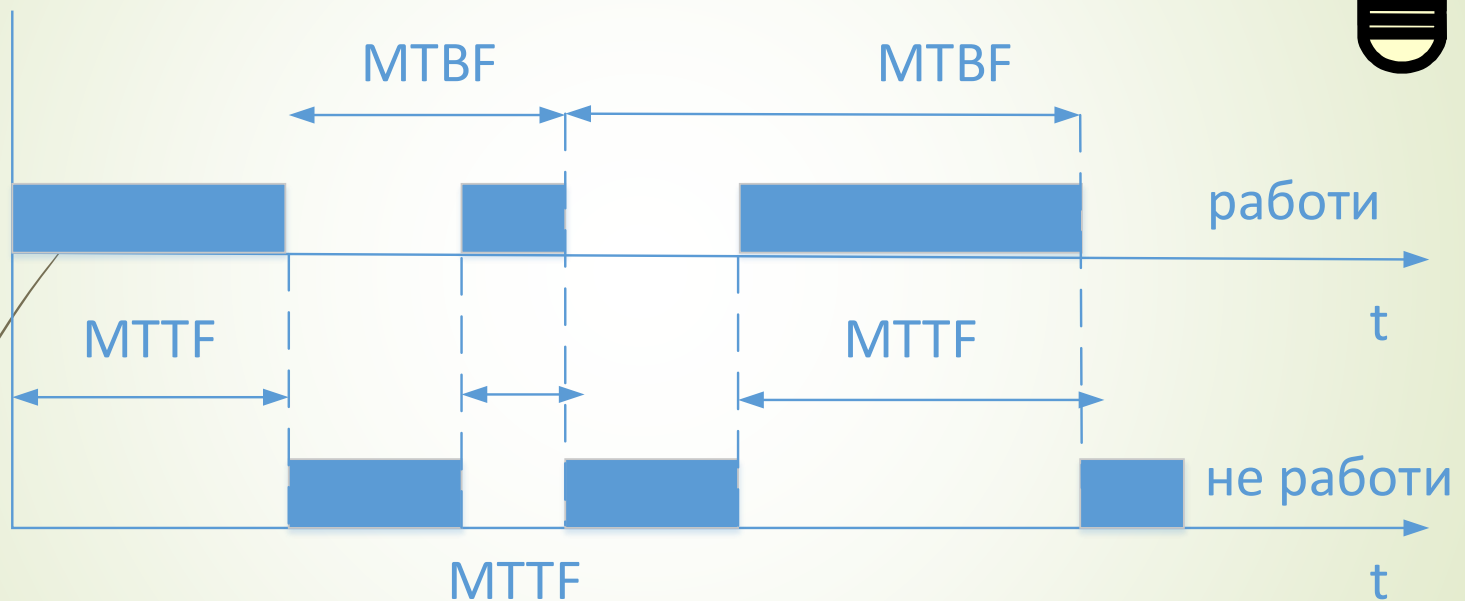
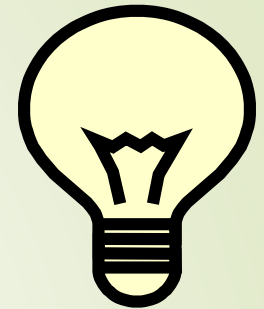


Поведение на възстановима система





Параметри на възстановими системи





Параметри на възстановимите системи





БЛАГОДАРЯ ЗА ВНИМАНИЕТО