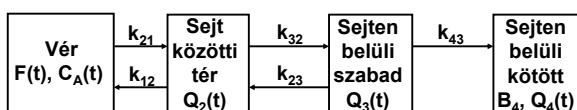


Több kompartmentes modell, pl.:



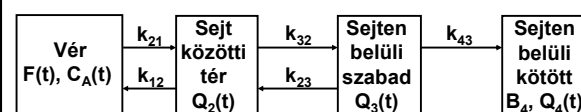
Lineáris tagok.

Pl. k_{32} jelentése: a 3-ba a 2-ből jutó tracer mennyisége lineárisan függ a kínálattól, azaz: $k_{32} Q_2(t)$

Máté: Orvosi képfeldolgozás

9. előadás

1



Bilineáris tagok. Pl. B_4 , k_{43} jelentése: csak korlátozott mennyiségű (B_4) tracer kerülhet kötött állapotba. Minél nagyobb a kínálat, annál több, de minél jobban közelíti a kötött anyag mennyisége az elérhető maximumot, annál kevesebb tracer jut a 4. kompartmentbe a 3-ból.

Matematikailag:

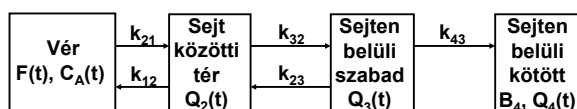
$(B_4 - Q_4(t)) k_{43} Q_3(t)$ vagy: $B_4 k_{43} Q_3(t) - Q_4(t) k_{43} Q_3(t)$
lineáris bilineáris

(Q_3 -ban és Q_4 -ben is lineáris)

Máté: Orvosi képfeldolgozás

9. előadás

2



Olyan differenciál egyenlet rendszerhez vezet, amelyben $F(t)$, $C_A(t)$, $Q_i(t)$ függvények, k_{ij} , B_i konstansok, $C_A(t)$, $\Sigma Q_i(t)$ mérhető.

Pl. a fenti modell differenciál egyenlet rendszere:

$$Q_2'(t) = k_{21} F(t) C_A(t) - (k_{12} + k_{32}) Q_2(t) + k_{23} Q_3(t)$$

$$Q_3'(t) = k_{32} Q_2(t) - (k_{23} + (B_4 - Q_4(t)) k_{43}) Q_3(t)$$

$$Q_4'(t) = (B_4 - Q_4(t)) k_{43} Q_3(t)$$

Máté: Orvosi képfeldolgozás

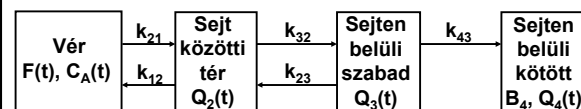
9. előadás

3

Kész rendszerek, pl.: RFIT

A Program for Fitting Compartmental Models to Region-of-Interest Dynamic Emission Tomography Data

Lawrence Berkeley Laboratory, University of California



A fenti modell az

upmod 12 21 23 32 r43

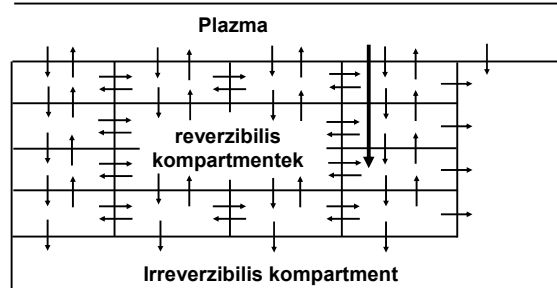
paraméter sorral adható meg. r (saturable receptor) korlátozott mennyiségű tracer befogadására képes kompartment.

Máté: Orvosi képfeldolgozás

9. előadás

4

Patlak módszer



$$k_{ij} \quad i \leftarrow j$$

$$K_i \quad i \leftarrow p: \text{effektív vándorlási sebesség}$$

Máté: Orvosi képfeldolgozás

9. előadás

5

Ha a plazma koncentráció $C_p(t) = C_p$ konstans, akkor elég hosszú idő után az i -ik kompartment tracer felvétele (uptake):

$$U_i(t) = K_i C_p t + \text{konstans.}$$

Ha $C_p(t)$ nem konstans (Patlak):

$$U_i(t) = K_i \int_0^t C_p(\tau) d\tau + (V_0 + V_p) C_p(t)$$

(ahol V_0 = eloszlási térfogat, V_p = plazma térfogat), innen

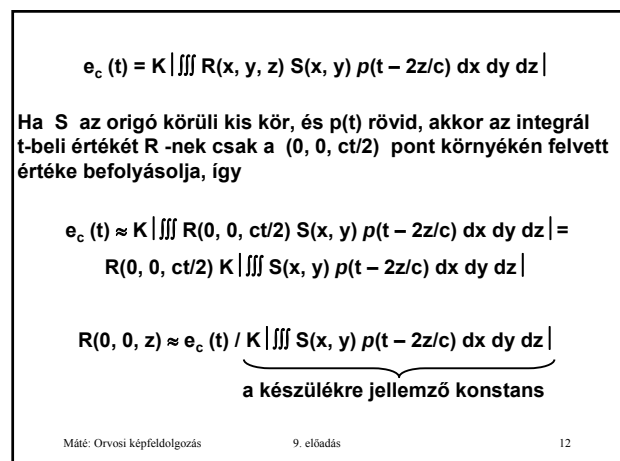
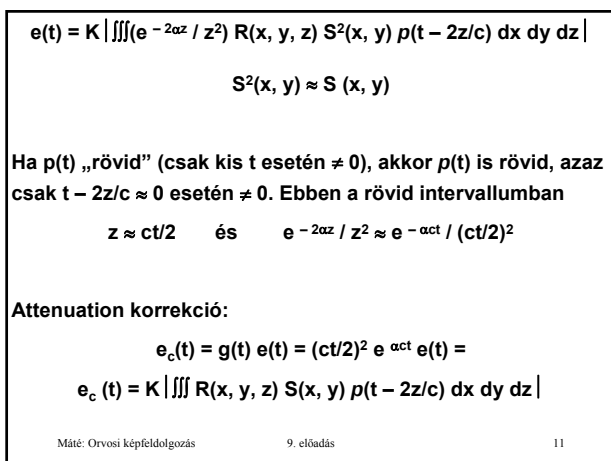
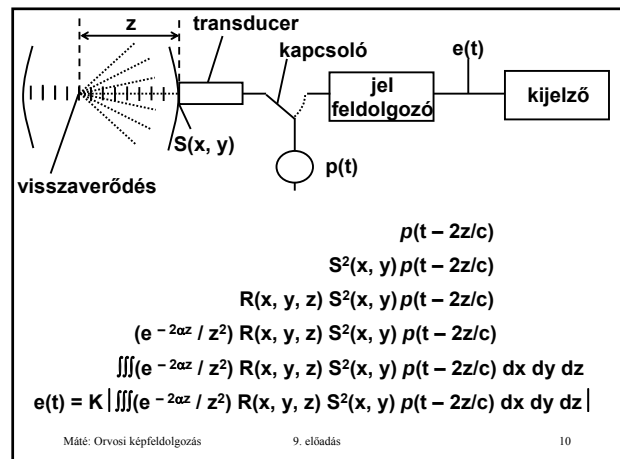
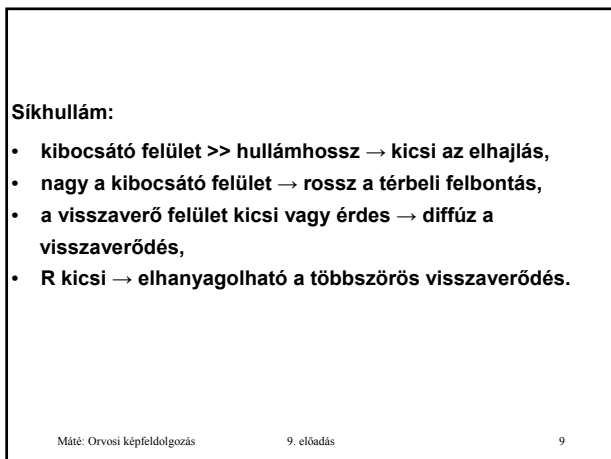
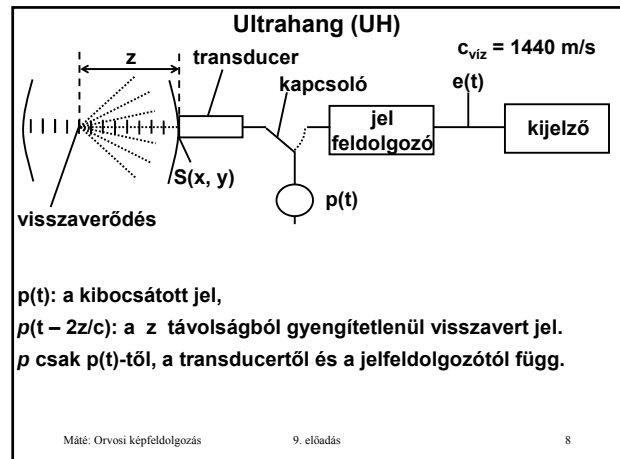
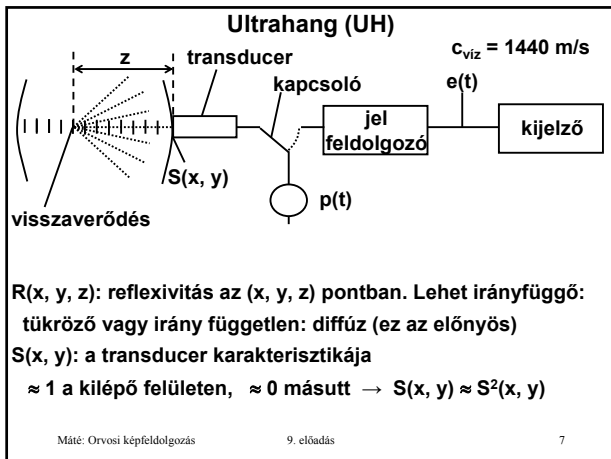
$$\frac{U_i(t)}{C_p(t)} = K_i \frac{\int_0^t C_p(\tau) d\tau}{C_p(t)} + (V_0 + V_p)$$

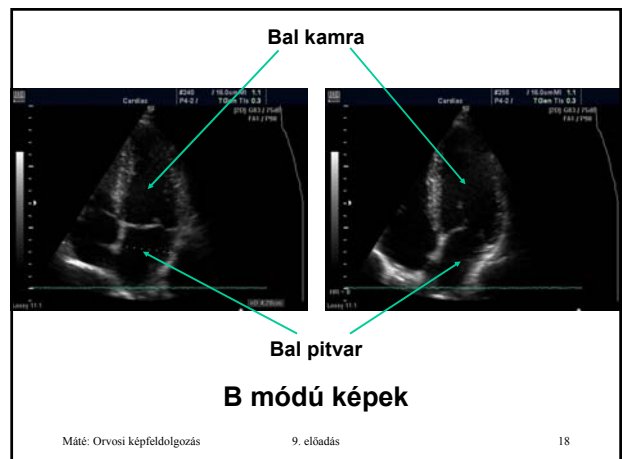
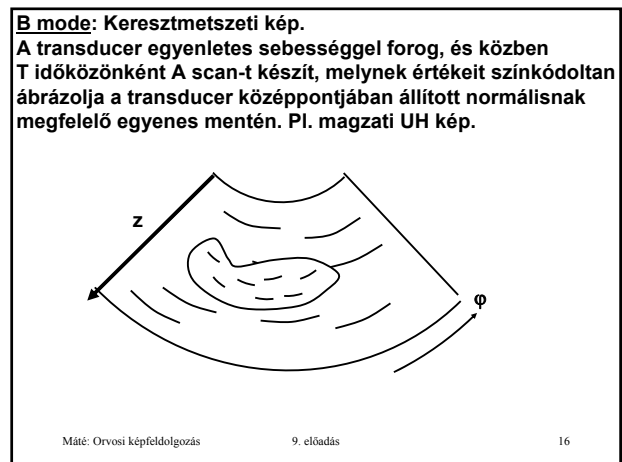
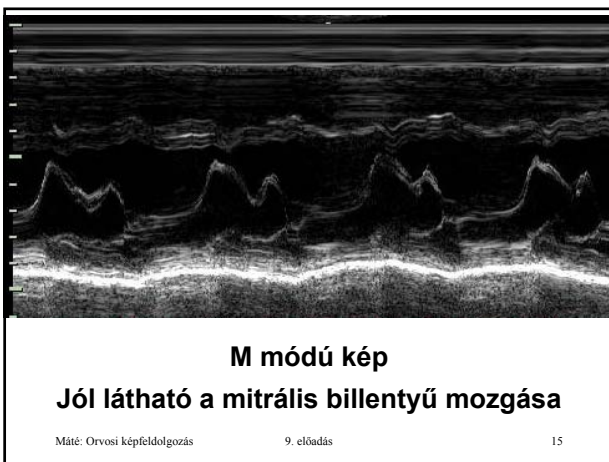
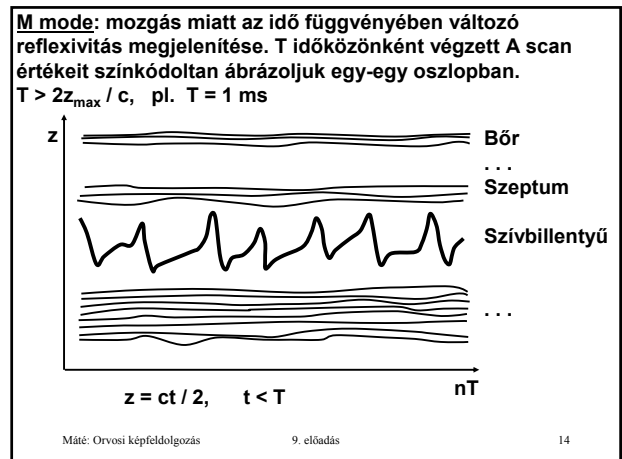
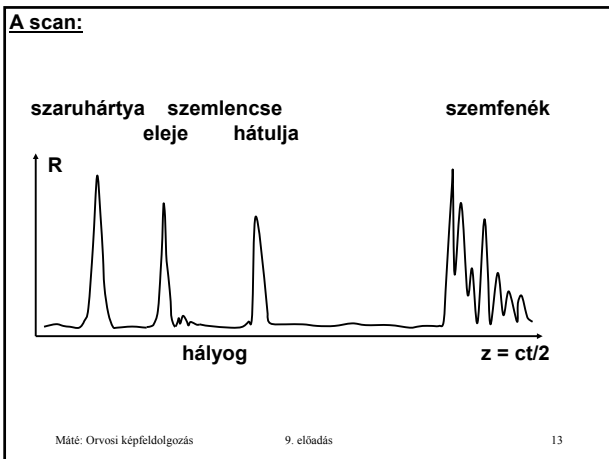
$$Y(t) = K_i X(t) + b \quad \text{alakú.}$$

Máté: Orvosi képfeldolgozás

9. előadás

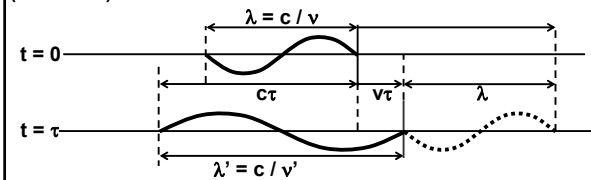
6





Doppler UH

A visszavert jel frekvenciája nagyobb (kisebb), mint a kibocsátott jel frekvenciája, ha a visszaverő felület közeledik (távolodik).



$$c\tau = v\tau + \lambda$$

$$\tau = \lambda / (c - v)$$

$$\lambda' = \tau (c + v) = \lambda (c + v) / (c - v)$$

$$\lambda' = \lambda (c + v) / (c - v)$$

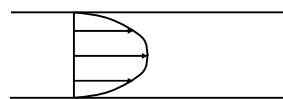
$$v' = v (c - v) / (c + v)$$

Máté: Orvosi képfeldolgozás

9. előadás

19

Lamináris áramlás



sebesség profil

A készülék segít a „célzásban”

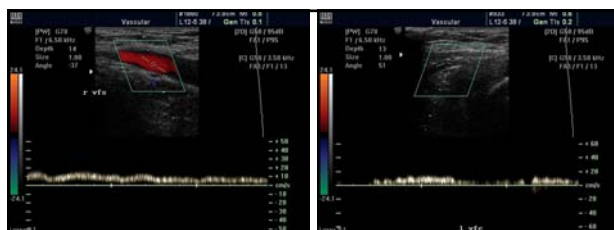
Artéria: pulzáló sebesség

Véna: áramlási sebesség

Máté: Orvosi képfeldolgozás

9. előadás

20



Normális

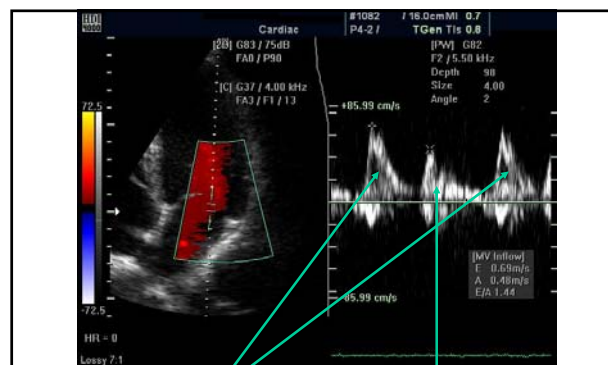
Csökkent

Vénás keringés vizsgálata

Máté: Orvosi képfeldolgozás

9. előadás

21



A bal kamra spontán telődése

A bal kamra telődése a pitvari összehúzódás hatására

Máté: Orvosi képfeldolgozás

9. előadás

22