A vegetatív működés modelljei

Simonovits András

MTA KRTK KTI, BME MI, CEU ED

Tartalom

Az Anti-Equilibriumtól a Hiányig

- Az Anti-Equilibriumban ígért konstruktív kritika: dinamikus szabályozáselmélet
- Árjelzés és a tervirányítás alatt: vegetatív szabályozás
- Matematikai szabályozáselmélet alkalmazása
- Működőképesség és stabilitás

Az Anti-Equilibriumtól a Hiányig

- Az Anti-Equilibriumban ígért konstruktív kritika: dinamikus szabályozáselmélet
- Árjelzés és a tervirányítás alatt: vegetatív szabályozás
- Matematikai szabályozáselmélet alkalmazása
- Működőképesség és stabilitás

Az Anti-Equilibriumtól a Hiányig

- Az Anti-Equilibriumban ígért konstruktív kritika: dinamikus szabályozáselmélet
- Árjelzés és a tervirányítás alatt: vegetatív szabályozás
- Matematikai szabályozáselmélet alkalmazása
- Működőképesség és stabilitás

Az Anti-Equilibriumtól a Hiányig

- Az Anti-Equilibriumban ígért konstruktív kritika: dinamikus szabályozáselmélet
- Árjelzés és a tervirányítás alatt: vegetatív szabályozás
- Matematikai szabályozáselmélet alkalmazása
- Működőképesség és stabilitás

Matematikai irányításelmélet-1

- Folytonos vagy diszkrét idő: $t = 0, 1, 2, \ldots$
- Előnyök vs. hátrányok
- Folytonos: egyszerű geometriai kép, görbék
- Diszkrét:
  – elemi (nem kell a differenciaegyenletek elméletét ismerni)
  – késleltetést egyszerű modellezni (készletezés, költségvetés, beruházás)
  – statisztikai megfigyelések is ilyenek

Matematikai irányításelmélet-1

- Folytonos vagy diszkrét idő: $t = 0, 1, 2, \ldots$
- Előnyök vs. hátrányok
- Folytonos: egyszerű geometriai kép, görbék
- Diszkrét:
  – elemi (nem kell a differenciaegyenletek elméletét ismerni)
  – késleltetést egyszerű modellezni (készletezés, költségvetés, beruházás)
  – statisztikai megfigyelések is ilyenek

Matematikai irányításelmélet-1

- Folytonos vagy diszkrét idő: $t = 0, 1, 2, \ldots$
- Előnyök vs. hátrányok
- Folytonos: egyszerű geometriai kép, görbék
- Diszkrét:
  – elemi (nem kell a differenciaegyenletek elméletét ismerni)
  – késleltetést egyszerű modellezni (készletezés, költségvetés, beruházás)
  – statisztikai megfigyelések is ilyenek

Matematikai irányításelmélet-1

- Folytonos vagy diszkrét idő: $t = 0, 1, 2, \ldots$
- Előnyök vs. hátrányok
- Folytonos: egyszerű geometriai kép, görbék
- Diszkrét:
  – elemi (nem kell a differenciaegyenletek elméletét ismerni)
  – késleltetést egyszerű modellezni (készletezés, költségvetés, beruházás)
  – statisztikai megfigyelések is ilyenek

Matematikai irányításelmélet-2

- Állapotvektor: x_t – n-dimenziós valós vektor
- Irányításvektor: u_t – m-dimenziós valós vektor
- Állapotegyenlet: $x_{t+1} = Ax_t + Bu_t + w$, ahol x_0 kezdőállapot adott
- Normálállapot: $x^o = Mx^o + Bu^o + w$
- Eltérésdinamika: $\hat{x}_{t+1} = A\hat{x}_t + B\hat{u}_t$
- Norma szerinti visszacsatolás: $\hat{u}_t = -K\hat{x}_t$

Matematikai irányításelmélet-2

- Állapotvektor: x_t – n-dimenziós valós vektor
- Irányításvektor: u_t – m-dimenziós valós vektor
- Állapotegyenlet: $x_{t+1} = Ax_t + Bu_t + w$, ahol x_0 kezdőállapot adott
- Normálállapot: $x^o = Mx^o + Bu^o + w$
- Eltérésdinamika: $\hat{x}_{t+1} = A\hat{x}_t + B\hat{u}_t$
- Norma szerinti visszacsatolás: $\hat{u}_t = -K\hat{x}_t$

Matematikai irányításelmélet-2

- Állapotvektor: x_t – n-dimenziós valós vektor
- Irányításvektor: u_t – m-dimenziós valós vektor
- Állapotegyenlet: $x_{t+1} = Ax_t + Bu_t + w$, ahol x_0 kezdőállapot adott
- Normálállapot: $x^o = Mx^o + Bu^o + w$
- Eltérésdinamika: $\hat{x}_{t+1} = A\hat{x}_t + B\hat{u}_t$
- Norma szerinti visszacsatolás: $\hat{u}_t = -K\hat{x}_t$

Matematikai irányításelmélet-2

- Állapotvektor: x_t – n-dimenziós valós vektor
- Irányításvektor: u_t – m-dimenziós valós vektor
- Állapotegyenlet: $x_{t+1} = Ax_t + Bu_t + w$, ahol x_0 kezdőállapot adott
- Normálállapot: $x^{\mathrm{o}} = Mx^{\mathrm{o}} + Bu^{\mathrm{o}} + w$
- Eltérésdinamika: $\hat{x}_{t+1} = A\hat{x}_t + B\hat{u}_t$
- Norma szerinti visszacsatolás: $\hat{u}_t = -K\hat{x}_t$

Matematikai irányításelmélet-2

- Állapotvektor: x_t – n-dimenziós valós vektor
- Irányításvektor: u_t – m-dimenziós valós vektor
- Állapotegyenlet: $x_{t+1} = Ax_t + Bu_t + w$, ahol x_0 kezdőállapot adott
- Normálállapot: $x^{\mathrm{o}} = Mx^{\mathrm{o}} + Bu^{\mathrm{o}} + w$
- Eltérésdinamika: $\hat{x}_{t+1} = A\hat{x}_t + B\hat{u}_t$
- Norma szerinti visszacsatolás: $\hat{u}_t = -K\hat{x}_t$

Matematikai irányításelmélet-2

- Állapotvektor: x_t – n-dimenziós valós vektor
- Irányításvektor: u_t – m-dimenziós valós vektor
- Állapotegyenlet: $x_{t+1} = Ax_t + Bu_t + w$, ahol x_0 kezdőállapot adott
- Normálállapot: $x^{\mathrm{o}} = Mx^{\mathrm{o}} + Bu^{\mathrm{o}} + w$
- Eltérésdinamika: $\hat{x}_{t+1} = A\hat{x}_t + B\hat{u}_t$
- Norma szerinti visszacsatolás: $\hat{u}_t = -K\hat{x}_t$

Teljesen decentralizált szabályozás

- Speciális feltevések: $m = n$ és $A = I$, B^{-1} létezik
- Decentralizálás: $u_{it} = -k_i x_{it}$, $i = 1, 2, \ldots, n$
- Eltérésdinamika: $x_{t+1} = (I - Bk)x_t$

Teljesen decentralizált szabályozás

- Speciális feltevések: $m = n$ és $A = I$, B^{-1} létezik
- Decentralizálás: $u_{it} = -k_i x_{it}$, $i = 1, 2, \ldots, n$
- Eltérésdinamika: $x_{t+1} = (I - Bk)x_t$

Teljesen decentralizált szabályozás

- Speciális feltevések: $m = n$ és $A = I$, B^{-1} létezik
- Decentralizálás: $u_{it} = -k_i x_{it}$, $i = 1, 2, \ldots, n$
- Eltérésdinamika: $x_{t+1} = (I - Bk)x_t$

Definíciók

- Működőképesség: $x_t > 0$, $u_t > 0$ stb. lehet, hogy instabil, például ciklikus vagy kaotikus
- Stabilitás: hosszabb távon tart a normális állapothoz
- Lokális aszimptotikus:
  Ha az x_0 kezdőérték elegendő közel van x^o-hoz, akkor x_t elég közel marad hozzá, és az eltérés aszimptotikusan eltűnik

Definíciók

- Működőképesség: $x_t > 0$, $u_t > 0$ stb. lehet, hogy instabil, például ciklikus vagy kaotikus
- Stabilitás: hosszabb távon tart a normális állapothoz
- Lokális aszimptotikus:
  Ha az x_0 kezdőérték elegendő közel van x^o-hoz, akkor x_t elég közel marad hozzá, és az eltérés aszimptotikusan eltűnik

Definíciók

- Működőképesség: $x_t > 0$, $u_t > 0$ stb. lehet, hogy instabil, például ciklikus vagy kaotikus
- Stabilitás: hosszabb távon tart a normális állapothoz
- Lokális aszimptotikus:
  Ha az x_0 kezdőérték elegendő közel van x^{o}-hoz, akkor x_t elég közel marad hozzá, és az eltérés aszimptotikusan eltűnik

Eredmények

- Ha $b_{ii} = 1$: saját állapotra van hatás, normálva
  $N = I - B \geq 0$: a mellékhatások negatívak vagy nullák;
  $\rho(N) < 1$: összeségében kicsik,
  $0 < k < 1$: a visszacsatolás csillapított,
- akkor az eltérésdinamika: $x_{t+1} = (I - k + Nk)x_t$
- pozitív mátrixú, monoton, működőképes
- és aszimptotikusan stabil
- Maximális konvergenciasebesség: $k^o > 1$

Eredmények

- Ha $b_{ii} = 1$: saját állapotra van hatás, normálva
  $N = I - B \geq 0$: a mellékhatások negatívak vagy nullák;
  $\rho(N) < 1$: összeségében kicsik,
  $0 < k < 1$: a visszacsatolás csillapított,
- akkor az eltérésdinamika: $x_{t+1} = (I - k + Nk)x_t$
- pozitív mátrixú, monoton, működőképes
- és aszimptotikusan stabil
- Maximális konvergenciasebesség: $k^o > 1$

Eredmények

- Ha $b_{ii} = 1$: saját állapotra van hatás, normálva
  $N = I - B \geq 0$: a mellékhatások negatívak vagy nullák;
  $\rho(N) < 1$: összeségében kicsik,
  $0 < k < 1$: a visszacsatolás csillapított,
- akkor az eltérésdinamika: $x_{t+1} = (I - k + Nk)x_t$
- pozitív mátrixú, monoton, működőképes
- és aszimptotikusan stabil
- Maximális konvergenciasebesség: $k^o > 1$

Eredmények

- Ha $b_{ii} = 1$: saját állapotra van hatás, normálva $N = I - B \geq 0$: a mellékhatások negatívak vagy nullák; $\rho(N) < 1$: összeségében kicsik, $0 < k < 1$: a visszacsatolás csillapított,
- akkor az eltérésdinamika: $x_{t+1} = (I - k + Nk)x_t$
- pozitív mátrixú, monoton, működőképes
- és aszimptotikusan stabil
- Maximális konvergenciasebesség: $k^{\mathrm{o}} > 1$

Eredmények

- Ha $b_{ii} = 1$: saját állapotra van hatás, normálva $N = I - B \geq 0$: a mellékhatások negatívak vagy nullák; $\rho(N) < 1$: összeségében kicsik, $0 < k < 1$: a visszacsatolás csillapított,
- akkor az eltérésdinamika: $x_{t+1} = (I - k + Nk)x_t$
- pozitív mátrixú, monoton, működőképes
- és aszimptotikusan stabil
- Maximális konvergenciasebesség: $k^{\mathrm{o}} > \mathbf{1}$

Összehasonlítás az irodalommal

- Walrasi árszabályozás (Arrow et al, 1958)
  $p_{t+1} = p_t + kz(p_t)$
- ahol p_t a t-edik időszak árvektora, z a túlkeresleti függvény
- Mundel (1969): általános decentralizálhatósági tétel, de csigalassú stabilizálás

Összehasonlítás az irodalommal

- Walrasi árszabályozás (Arrow et al, 1958)
  $p_{t+1} = p_t + kz(p_t)$
- ahol p_t a t-edik időszak árvektora, z a túlkeresleti függvény
- Mundel (1969): általános decentralizálhatósági tétel, de csigalassú stabilizálás

Összehasonlítás az irodalommal

- Walrasi árszabályozás (Arrow et al, 1958)
  $p_{t+1} = p_t + kz(p_t)$
- ahol p_t a t-edik időszak árvektora, z a túlkeresleti függvény
- Mundel (1969): általános decentralizálhatósági tétel, de csigalassú stabilizálás

Következtetések

- A decentralizált szabályozás elmélete jól alkalmazható a közgazdaságtanban
- A készlet- és rendelésjelzéses szabályozás elmélete hozzájárul a többlet- és a hiánygazdaság jobb megértéséhez
- Optimalizálás nélkül is alkalmazható

Következtetések

- A decentralizált szabályozás elmélete jól alkalmazható a közgazdaságtanban
- A készlet- és rendelésjelzéses szabályozás elmélete hozzájárul a többlet- és a hiánygazdaság jobb megértéséhez
- Optimalizálás nélkül is alkalmazható

Következtetések

- A decentralizált szabályozás elmélete jól alkalmazható a közgazdaságtanban
- A készlet- és rendelésjelzéses szabályozás elmélete hozzájárul a többlet- és a hiánygazdaság jobb megértéséhez
- Optimalizálás nélkül is alkalmazható

Irodalom I

- Kornai J. (1971): Anti-Equilibrium.
- Kornai J. (1980): A hiány.