med renskrivna kommentarer!

Lektioner 1–~~1~~3

Intro plus analys av 2-periodsmodellen

John Hassler och Per Krusell

January 28, 2006

Grundmodell—två perioder

Upplägg:

- Beståndsdelar i modellen.
- Diskussion av olika antaganden.
- Analys (lektion 2).

I. Beståndsdelar

a. Agenter

- En representativ konsument/arbetare.
- Ett representativt företag.
- En statsmakt (som vi inledningsvis bortser ifrån).

b. Mekanismer/viktiga antaganden—vi återkommer till dessa

- Full rationalitet: "revealed preference"-paradigmet.
- Marknader med perfekt konkurrens (inget strategiskt beteende).
- Inga "marknadsfriktioner": rörliga priser ser till att marknaderna klarerar (inget utbuds- eller efterfrågeöverskott).
- Full information.
- Ingen osäkerhet (men senare inför vi den).

c. Variabler—kvantiteter

- En konsumtionvara i varje period: c_1 och c_2.
- Arbetade timmar: n_1 och n_2.
- Kapitalstock: k_1 (exogen) och k_2 (endogen).
- Investeringar i period 1: i_1. Mäts i samma enhet som k_2: $k_2 = k_1(1-\delta) + i_1$.
- In- och utlåning: $\tilde{a}_2$.
- Produktion: y_1 och y_2.
- Företagens vinst: Π_1 och Π_2.

d. Variabler—priser

- Pris på konsumtion i period 1 och 2: P_1 och P_2.
- Ränta: R_2.
- Pris på arbetskraft (lön): W_1 och W_2.
- Pris på "kapitaltjänst" (uthyrning): P_{k1} och P_{k2}.
- Pris på investeringsvaran/kapitalet: P_{i1} och P_{i2}.

e. Konsumentens budget

Konsumenten är också investerare.

$$P_1c_1 + P_{i1}(k_2 - (1-\delta)k_1) + \tilde{a}_2 = W_1n_1 + P_{k1}k_1 + \Pi_1$$

$$P_2c_2 = W_2n_2 + P_{k2}k_2 + P_{i2}k_2(1-\delta) + \tilde{a}_2(1+R_2) + \Pi_2$$

Relativpriser nog: normalisera och mät i konsumtionsenheter.

$p_{i1} \equiv \frac{P_{i1}}{P_1}$, $p_{i2} \equiv \frac{P_{i2}}{P_2}$, $p_{k1} \equiv \frac{P_{k1}}{P_1}$, $p_{k2} \equiv \frac{P_{k2}}{P_2}$, $w_1 \equiv \frac{W_1}{P_1}$, $W_2 \equiv \frac{W_2}{P_2}$, $a_2 \equiv \frac{\tilde{a}_2}{P_1}$, $1 + r_2 \equiv (1+R_2)\frac{P_1}{P_2}$, $\pi_1 \equiv \frac{\Pi_1}{P_1}$, $\pi_2 \equiv \frac{\Pi_2}{P_2}$.

$$c_1 + p_{i1}(k_2 - (1-\delta)k_1) + a_2 = w_1n_1 + p_{k1}k_1 + \pi_1$$

$$c_2 = w_2n_2 + p_{k2}k_2 + p_{i2}k_2(1-\delta) + a_2(1+r_2) + \pi_2$$

f. Nytta, och nyttomaximering

I allmänhet:

$$U(c_1, n_1, c_2, n_2).$$

I synnerhet:

$$u(c_1, n_1) + \beta u(c_2, n_2).$$

Mao, additiv tidsseparabilitet, där $\beta \in (0,1)$ är en *diskonteringsfaktor*.

Individen ser priserna som opåverkbara och väljer $(c_1, n_1, c_2, n_2, a_2, k_2)$ för att maximera $u(c_1, n_1) + \beta u(c_2, n_2)$ med villkoret att budgetvillkoren är uppfyllda.

g. Produktionsteknologier

I allmänhet:

$$k_j^c + k_j^i = k_j, \quad j = 1, 2$$

$$n_j^c + n_j^i = n_j, \quad j = 1, 2$$

$$c_j = F^c(z_j^c, k_j^c, n_j^c), \quad j = 1, 2$$

$$i_1 = F^i(z_j^i, k_1^i, n_1^i).$$

z representerar (exogen) *produktivitet*.

I synnerhet:

$$c_1 + i_1 = F(z_1, k_1, n_1)$$

$$c_2 = F(z_2, k_2, n_2).$$

Alltså, c och i är *perfekta substitut*.

h. Företagets beslutsproblem

Ett företag per period. I period 1 väljs c_1 och i_1 samt k_1 och n_1 för att maximera vinsten π_1, dvs

$$\pi_1 = c_1 + p_{i1} i_1 - w_1 n_1 - p_{k1} k_1$$

under bivillkoret $c_1 + i_1 = F(z_1, k_1, n_1)$.

Notera att priserna antas därför som opåverkbara: perfekt konkurrens.

I period 2 väljs k_2 och n_2 för att maximera vinsten π_2, dvs

$$\pi_2 = F(z_2, k_2, n_2) - w_2 n_2 - p_{k2} k_2.$$

i. Marknadsklarering

- Arbetsmarknad (genom w_1 och w_2)
- Investerings- och kapitalmarknad (genom p_{i1}, p_{k1} och p_{k2})
- Lånemarknad (genom r_2)
- Konsumtionsmarknad (genom Walras' lag)

j. Definition av jämvikt

En jämvikt med perfekt konkurrens definieras som värden c_1^*, c_2^*, n_1^*, n_2^*, i_1^*, k_2^*, a_2^*, π_1^*, π_2^*, w_1^*, w_2^*, p_{i1}^*, p_{k1}^*, p_{k2}^*, r_2^* med följande egenskaper:

- $(c_1^*, c_2^*, n_1^*, n_2^*, k_2^*, a_2^*)$ löser hushållets maximeringproblem givet $(\pi_1^*, \pi_2^*, w_1^*, w_2^*, p_{i1}^*, p_{k1}^*, p_{k2}^*, r_2^*)$.
- $(c_1^*, i_1^*, n_1^*, k_1^*)$ löser företagens problem i period 1 givet (p_1^*, w_1^*, p_{k1}^*), med $\pi_1^* = c_1^* + p_{i1}^* - w_1^* n_1^* - p_{k1}^* k_1^*$, och (n_2^*, k_2^*) löser företagens problem i period 2 givet (w_2^*, p_{k2}^*) , med $\pi_2^* = F(z_2, k_2^*, n_2^*) - w_2^* n_2^* - p_{k2}^* k_2^*$.
- $c_1^* + i_1^* = F(z_1, k_1^*, n_1^*)$ och $c_2^* = F(z_2, k_2^*, n_2^*)$.
- $a_2^* = 0$.

II. Diskussion av antaganden, A: bara period 2

Först: grundantaganden.

- Antalet konsumenter. Är alla lika?
- Dito för företagen.
- Konkurrensantagandet.
- Strategiskt beteende—företag, konsumenter/arbetare.
- Preferenser, teknologi.
- Produktionsfaktorernas rörlighet.

Alltså: k_2 är nu given.

- Enda fråga: vad blir arbetsutbudet (n_2, och produktionen)?
- Bestäms produktionen av utbud eller efterfrågan? Jfr. Keynesiansk analys. The Great Depression. Koordinationsproblem?
- Anta att w_2 är satt för högt (över w_2^*), pga reglering om minimilön. Vad händer?
- Arbetslöshet?
- Kreditmarknadsimperfektioner?

Diskussion av antaganden, B: hela modellen

- Preferenser.
- Framåtblickande?
- Vem investerar?
- Animal spirits, consumer confidence.

III. Analys, A: bara period 2

Nu exogen: k_2^*. Dessutom, anta $p_{i2}^* = 1$; se nedan. Jämvikten enklare: c_2^*, n_2^*, π_2^*, w_2^*, p_{k2}^*, där:

- (c_2^*, n_2^*) löser hushållets maximeringproblem, som nu lyder

$$\max_{c_2, n_2} u(c_2, n_2)$$

givet budgetrestriktionen

$$c_2 = w_2^* n_2 + (p_{k2}^* + (1-\delta))k_2^* + \pi_2^*.$$

borde multipliceras med p_{i2}^*, men vi antar $p_{i2}^* = 1$, dvs överblivet kapital kan "ätas", dvs det är perfekt substitut med konsumtion.

- (n_2^*, k_2^*) löser företagens problem givet (w_2^*, p_{k2}^*), med $\pi_2^* = F(z_2, k_2^*, n_2^*) - w_2^* n_2^* - p_{k2}^* k_2^*$.
- $c_2^* = F(z_2, k_2^*, n_2^*) + (1-\delta)k_2^*$.

Schematiskt, vilka reala kvantiteter allokeras i denna ekonomi?

$c_2 = F(z_2, k_2, n_2)$

exogena

bestäms av marknaden där företagens teknologi samspelar med individens preferenser.

$\Rightarrow$ nytta $u(c_2, n_2)$

Marknadsmekanism: W_2 justeras.

III.A.i: partiell jämvikt, hushållets problem

"definieras som"

Hur analyserar man

$$\max_{c_2,n_2} u(c_2, n_2) \quad \text{givet} \quad c_2 = w_2^* n_2 + \underbrace{(p_{k2}^* + 1 - \delta)k_2^* + \pi_2^*}_{\text{exogen inkomst, } \equiv I}?$$

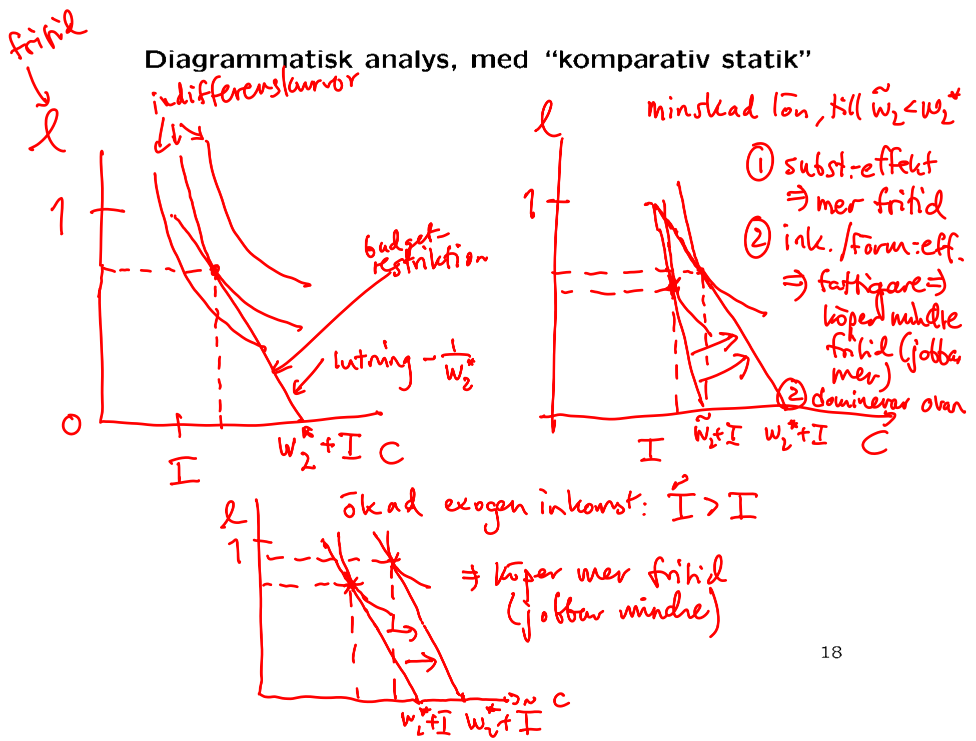
Hur analyserar man

$$\max_{x,y} u(x, y) \quad \text{givet} \quad x + py = I?$$

Se problemet som ett val av fritid ($l_2 = 1 - n_2$), inte av arbete!

$$\max_{c_2,l_2} u(c_2, 1 - l_2) \quad \text{givet} \quad c_2 + w_2^* l_2 = w_2^* + (p_{k2}^* + 1 - \delta)k_2^* + \pi_2^*!$$

Diagrammatisk analys, med "komparativ statik"



Sammanfattning: vad påverkar arbetsutbudet?

- Lönen:
  - substitutionseffekt
  - inkomsteffekt 1
  - inkomsteffekt 2 (värdet av totaltiden går upp)
- Annan inkomst/förmögenhet (inkomsteffekt)
- Nyttofunktionen

som exempel, anta: $u(c, 1-\ell) = \alpha \log c + (1-\alpha) \log \ell$

$\Rightarrow u_1 = \frac{\alpha}{c} \quad u_2 = \frac{1-\alpha}{\ell} \quad \Rightarrow \frac{u_2}{u_1} = \frac{1-\alpha}{\alpha}\frac{c}{\ell}$

Algebra: 2 ekvationer, 2 obekanta

$$\frac{1-\alpha}{\alpha}\frac{c_2}{\ell_2} = \frac{u_2(c_2, 1-l_2)}{u_1(c_2, 1-l_2)} = w_2^*$$

$$c_2 + w_2^* l_2 = w_2^* + \underbrace{(p_{k2}^* + 1 - \delta)k_2^* + \pi_2^*}_{I}$$

2 ekv. $\Rightarrow$

$c_2 = \alpha(w_2^* + I)$

$\ell_2 = (1-\alpha)\left(1 + \frac{I}{w_2^*}\right)$

(kolla att det stämmer!)

Lös för (c_2, l_2) som funktion av priser och inkomst.

Notera: arbetsutbudet "beror på" konsumtionen (inkomsteffekt).

Notera: i exemplet $c_2 = \alpha(w_2^* + I)$ ökar i w_2^* & I, som i bilden ovan.

$\ell_2 = (1-\alpha)\left(1 + \frac{I}{w_2}\right)$ ökar i I och minskar i w_2^*, också som i bilden: högre förmögenhet $\Rightarrow$ mer fritid; högre lön $\Rightarrow$ mindre fritid.

$0 \leq \theta \leq 1$

III.A.ii: partiell jämvikt, företagets problem

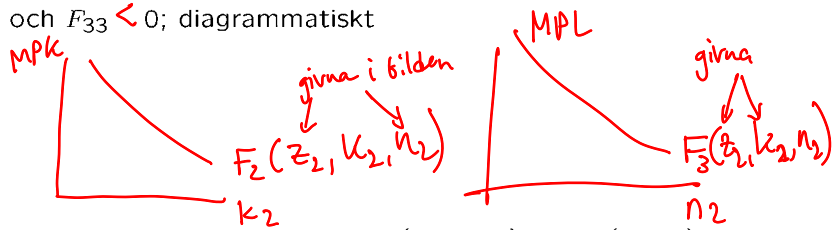
Exempel: $F(z, k, n) = z k^{\theta} n^{1-\theta}$ "Cobb-Douglas"

Hur analyserar man

$$\max_{k_2, n_2} F(z_2, k_2, n_2) - w_2 n_2 - p_{k2} k_2?$$

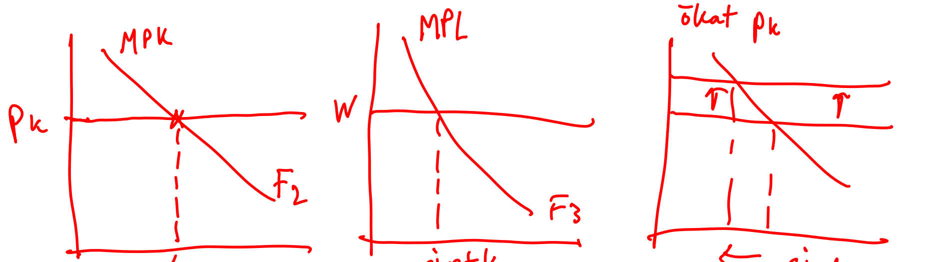
F antas ha

- minskande marginalavkastning för båda insatsvarorna: $F_{22} < 0$ och $F_{33} < 0$; diagrammatiskt



- och konstant skalavkastning: $F(z, 2k, 2n) = 2F(z, k, n)$ för alla (z, k, n).

Diagram: insatsvaruval givet priser, och komparativ statik

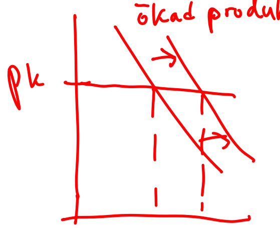


givet n, detta är K optimalt K-val

givet k, optimalt n-val

givet n, välj lägre k

ökad produktivitet, z_2



givet n, högre k!

och liknande för n, givet k.

Konstant skalavkastning för Cobb-Douglas:

$F(z, 2k, 2n) = z(2k)^{\theta}(2n)^{1-\theta} =$

$= z \cdot 2^{\theta} k^{\theta} \cdot 2^{1-\theta} \cdot n = z \cdot 2^{\theta+1-\theta} k^{\theta} n^{1-\theta} =$

$= 2 \cdot z k^{\theta} n^{1-\theta} = 2F(z, k, n)$!

MPK för C-D: $F_2 = \theta z k^{\theta-1} n^{1-\theta} = \theta \cdot z \left(\frac{k}{n}\right)^{\theta-1}$

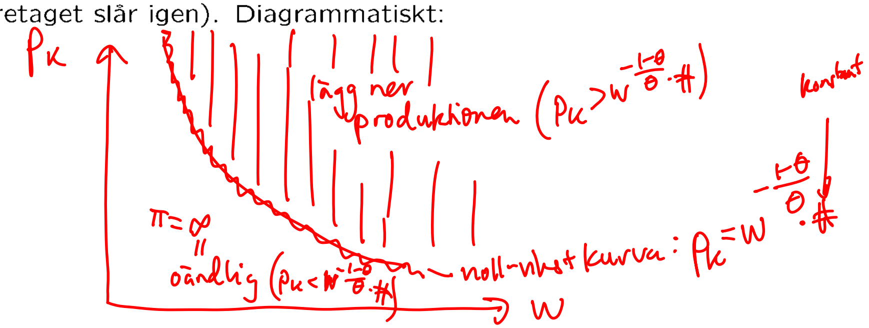
$F_3 = (1-\theta) z k^{\theta} n^{-\theta} = (1-\theta) z \left(\frac{k}{n}\right)^{\theta}$

Sammanfattning: vad påverkar arbetskraftsefterfrågan?

- Lönen
- Mängden kapital
- Teknologin, t ex z_2.

Liten finess med konstant skalavkastning

För nästan alla (w, p_k) blir det "oändlig" vinst ELLER förlust (så företaget slår igen). Diagrammatiskt:



Innebär också att i jämvikt måste just denna prisrelation uppfyllas! Alltså studerar vi bara sådana priser nu. I praktiken har vi därför bara ett pris att bestämma i jämvikt, säg w_2^*. Och vinsten måste då också bli noll i jämvikt.

enklare fall: $\theta = 0$: $\pi = z \cdot n - w \cdot n = (z - w)n \Rightarrow$ $z > w \Rightarrow \pi = \infty$, $z = 0$ nollvinst, $z < w \Rightarrow$ lägg ner

dvs enkel version av bilden ovan $\pi = \infty$ /// lägg ner z

Algebra: 2 ekvationer, 2 obekanta

$$F_2(z_2, k_2, n_2) = p_{k2}^* \quad \text{och} \quad F_3(z_2, k_2, n_2) = w_2^*$$

$\theta z k_2^{\theta-1} n_2^{1-\theta} = p_{k2}$ $\quad (1-\theta) z k_2^{\theta} n_2^{-\theta} = w_2$

men med konstant skalavkastning blir det faktiskt

$\theta z \left(\frac{k_2}{n_2}\right)^{\theta-1} = p_{k2}$ $\quad (1-\theta) z \left(\frac{k_2}{n_2}\right)^{\theta} = w_2$

$$F_2(z_2, k_2/n_2, 1) = p_{k2}^* \quad \text{och} \quad F_3(z_2, k_2/n_2, 1) = w_2^*$$

dvs EN obekant och två ekvationer! Men detta är bara en annan sida av saken ovan: w_2^* måste stå i en specifik relation till p_{k2}^*! (för nollvinst)

$\Rightarrow$ relationen får man om man eliminerar $\frac{k_2}{n_2}$: $\left(\frac{k_2}{n_2}\right)^{\theta-1} = \frac{p_{k2}}{\theta z} \Rightarrow$

$\Rightarrow \frac{k_2}{n_2} = \left(\frac{p_{k2}}{\theta z}\right)^{\frac{1}{\theta-1}}$; sätt in i andra ekv $\Rightarrow (1-\theta) z \left(\frac{p_{k2}}{\theta z}\right)^{\frac{-\theta}{1-\theta}} = w_2$, förenkla $\Rightarrow$ $p_{k2} = w_2^{-\frac{1-\theta}{\theta}} \cdot \underbrace{z^{\frac{1}{\theta}} (1-\theta)^{\frac{1-\theta}{\theta}} \theta}_{=\#}$

III.A.iii: allmän jämvikt

Sätt ihop det vi har: vi vet hur arbetsutbudet bestäms av priset på arbetskraft, men vi vet också hur efterfrågan på arbetskraft bestäms av samma pris. Marknadsmekanismen får sen till stånd ett pris som gör att marknaden för arbetskraft klarerar.

I mer detalj:

- konsumenten: efterfrågan på konsumtion och utbud av arbetskraft (c_2, n_2) beror på (w_2^*, p_{k2}^*, k_2^*) (och på π_2^*, som är noll!).
- företaget: efterfrågan på arbetskraft och på kapital (n_2, k_2) beror på (w_2^*, p_{k2}^*).
- marknaderna för konsumtion och insatsvaror är i jämvikt.

Anta att $k=1$. Gissa en lön, t ex $w = 100$, $100 = (1-\theta) z \left(\frac{1}{n}\right)^{\theta} \Rightarrow$ efterfrågan på n (p_k måste justeras enl. ovan för nollvinst). Är det erhållna n för högt eller lågt för att matcha utbudet, gissa ett annat värde på w och fortsätt justera tills efterfrågan = utbud

Algebra: 3 ekvationer, 3 obekanta

$$\frac{u_2(c_2^*, n_2^*)}{u_1(c_2^*, n_2^*)} = w_2^*$$

$$c_2^* = F(z_2, k_2^*, n_2^*) + (1-\delta)k_2^*.$$

$$F_3(z_2, k_2^*/n_2^*, 1) = w_2^*.$$

Detta ger (c_2^*, n_2^*, w_2^*). Därav följer p_{k2}^*.

III.A.iv Välfärdsanalys

En socialplanerare löser allokeringsproblemet direkt!

$$\max_{c_2, l_2} u(c_2, 1 - l_2)$$

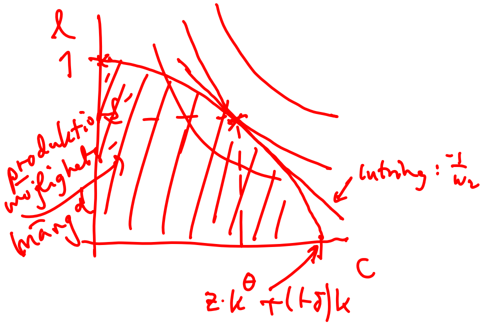
under restriktionen

$c = z k^{\theta}(1-\ell)^{\theta} + (1-\delta)k$

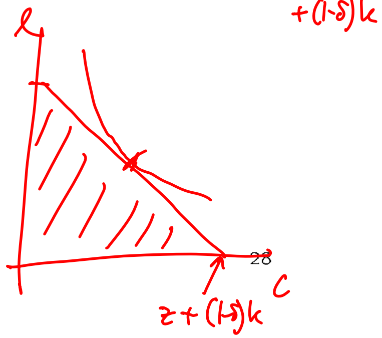
$$c_2 = F(z_2, k_2, 1 - l_2) + (1 - \delta)k_2.$$

Diagrammatiskt:

fall 1: $0 < \theta < 1$, t ex $\theta = 2/3$



fall 2: $\theta = 0$, så $c = z(1-\ell) + (1-\delta)k$



Vad väljer socialplaneraren? Samma som marknaden!!!

Marginalvillkor för socialplaneraren:

$$\frac{u_2(c_2^*, n_2^*)}{u_1(c_2^*, n_2^*)} = F_3(z_2, k_2^*/n_2^*, 1).$$

Marknaden levererar:

med skatt på arbete: $w_2(1-\tau)$ = marginalskattesats

$$\frac{u_2(c_2^*, n_2^*)}{u_1(c_2^*, n_2^*)} = w_2^* = F_3(z_2, k_2^*/n_2^*, 1).$$

Båda uppfyller

$$c_2^* = F(z_2, k_2^*, n_2^*) + (1 - \delta)k_2^*.$$

Detta är beviset för att "marknaden fungerar".

Vad kan gå fel? Är analysen rimlig?

- Varför inte försöka öka produktionen på marknaden (t ex genom "sysselsättningsåtgärder")?
- Vilken effekt skulle en subvention eller en skatt ha?
- Vad är ett Keynesianskt koordineringsproblem?
- Vilken roll spelar rationalitetsantagandet i analysen?
- Är arbetsutbudet "kontinuerligt"? Fasta kostnader för att arbeta.

III.A.v. Skatter och offentlig konsumtion

Vi antar nu att staten behöver spendera g_2. Finansiering sker med skatter: dels klumpsummeskatt, t_2, dels proportionella skatter: τ_{l2} på löneinkomst samt τ_{k2} på kapitalinkomst, med avdrag för depreciering.

Hushållens budgetrestriktion ändras till

$$c_2 + w_2(1 - \tau_{l2})l_2 = w_2(1 - \tau_{l2}) + (1 + (p_{k2} - \delta)(1 - \tau_{k2}))k_2 - t_2.$$

Statens budgetrestriktion lyder

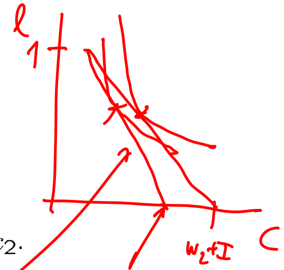
$$g_2 = \tau_{l2} w_2(1 - l_2) + (p_{k2} - \delta)\tau_{k2} k_2 + t_2.$$

Summerar vi dessa får vi

$$c_2 + g_2 = w_2(1 - l_2) + (1 + (p_{k2} - \delta))k_2 = F(z_2, k_2, 1 - l_2) + (1 - \delta)k_2,$$

dvs den totala resursrestriktionen i ekonomin.

Jämviktsvillkor med skatter



$$\frac{u_2(c_2, n_2)}{u_1(c_2, n_2)} = w_2(1 - \tau_{2l})$$

= nytt

$$c_2 + g_2 = F(z_2, k_2, n_2) + (1 - \delta)k_2.$$

(lutning $-w_2(1-\tau_2)$)

$$F_3(z_2, k_2/n_2, 1) = w_2.$$

i bilden: högre fritid av skatter; effekten beror på substitutions- och inkomsteffektens storlek (med högre skatter är man också fattigare och därsas kanske arbeta mer!)

Fortfarande 3 ekvationer och tre obekanta. Enda ändringen: τ_{2l} dyker upp i hushållets marginalvillkor.

Socialplanerarproblemet ändras bara genom att resursrestriktionen innehåller g_2, så dess marginalvillkor ändras inte. Alltså är marknadsjämvikten optimal om och endast om $\tau_{2l} = 0$.

t_2 och τ_{2k} syns inte. Alltså fungerar även τ_{2k} som en klumpsummeskatt! Kapitalstocken är ju given.

III.B 2-periodsmodellen

Vad är nytt?

1. Flera marknader måste klarera: samma som tidigare, men både i period 1 och 2.
2. En intertemporal marknad, som bestämmer k_2 (och i_1) samt de tillhörande intertemporala priserna, t ex r_2.
3. Två slutligvaror—konsumtion och investeringar—i period 1.
4. Ett (trivialt) portföljvalsproblem; arbitragevillkor.
5. Summa summarum: fler ekvationer, fler obekanta.

Konsumtion och investeringar: en förenkling

I allmänhet antog vi att c och i produceras med olika teknologier, F^c och F^i.

För att förenkla antar vi nu att $F^c = F^i$. Detta innebär

- att de två varorna blir perfekta substitut och
- att p_i^* blir lika med 1.

Svagheter i antagandet:

- Verkligheten: trögheter i transformationen mellan c och i.
- Som reaktion på makrochocker och ekonomisk politik kommer p_i^* normalt att förändras.
- Teknisk utveckling: i lättare att producera nu än c.

Konsumentens dynamiska nyttomaximeringsproblem

– Konsumenten vill maximera

$$u(c_1, 1 - l_1) + \beta u(c_2, 1 - l_2)$$

$a_2 < 0$ tillåts

under budgetrestriktionerna (anta noll vinstintäkter)

$$c_1 + l_1 w_1 + i_1 + a_2 = w_1 + p_{k1} k_1$$

$$c_2 + l_2 w_2 = w_2 + (1 - \delta + p_{k2})(k_1(1 - \delta) + i_1) + a_2(1 + r_2).$$

– Först ett portföljvalsproblem: investeringar, i_1, eller utlåning, a_2?

("aktier") ("i bank", "till andra")

Båda ger säker (deterministisk) avkastning. För att de ska användas av konsumenterna måste de därför ge *samma avkastning*:

$$1 + r_2 = 1 - \delta + p_{k2}.$$

> skulle göra det möjligt till arbitragevinster genom att korta aktier och placera i bank

< skulle – " – genom att låna i bank och placera i aktier

Budgetkonsolidering och lösning

Vi "konsoliderar" budgeten—skriver om den i nuvärde—genom att substituera:

$$c_1 + l_1 w_1 + \frac{c_2 + l_2 w_2}{1-\delta+p_{k2}} = w_1 + (1-\delta+p_{k1})k_1 + \frac{w_2}{1-\delta+p_{k2}}.$$

$1-\delta+p_{k2} = 1+r_2$

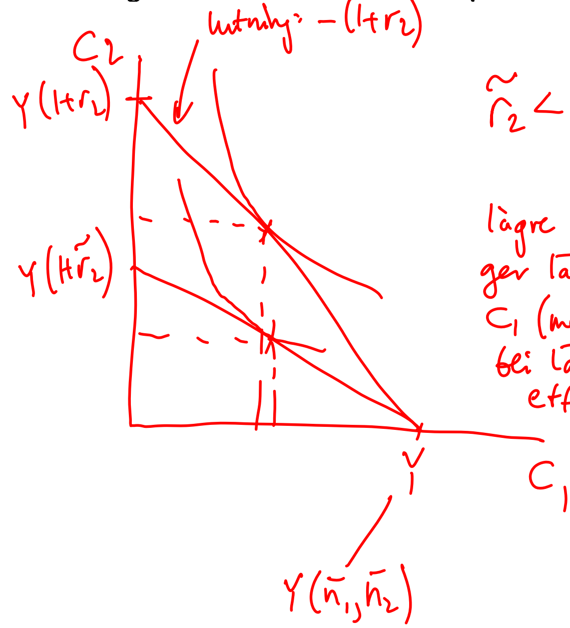
Inkomsten från kapital i andra perioden/utlåning finns inte med här: den handlar bara om att välja mellan konsumtion i period 1 och 2.

Vi får nu tre marginalvillkor: vi väljer (c_1, c_2, l_1, l_2) men har en budget restriktion också.

$$c_1 + \frac{c_2}{1+r_2} = Y \equiv \underbrace{w_1 n_1 + \frac{w_2 n_2}{1+r_2}}_{\text{nuvärde av löneinkomst}} + (1-\delta+p_{k_1})k_1$$

Diagrammatisk illustration sparandevalet

GIVET (n_1, n_2):



$\tilde{r}_2 < r_2$ $(\bar{n}_1, \bar{n}_2)$.

lägre ränta i bilden ger lägre c_2 och högre c_1 (men det skulle kunna bli lägre c_1 om inkomsteffekten vore lite starkare).

$u(x, y)$ $MRS_{xy} = \frac{\partial u/\partial x}{\partial u/\partial y} = "\frac{dy}{dx}"$

Marginalvillkoren

Konsumtion-fritid (som tidigare):

$$\frac{u_2(c_1, n_1)}{u_1(c_1, n_1)} = w_1 \quad \text{och} \quad \frac{u_2(c_2, n_2)}{u_1(c_2, n_2)} = w_2.$$

"diskonterings-faktor"

Konsumtion-sparande (nytt): anta: $u(c_1, n_1) + \beta u(c_2, n_2)$

$0 < \beta < 1$

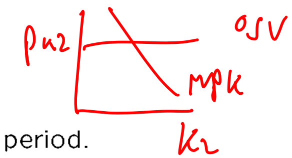
$$MRS_{c_1, c_2} = \frac{u_1(c_1, n_1)}{\beta u_1(c_2, n_2)} = 1 + r_2.$$

"begränsad tålmodighet"

Denna ekvation kallas Eulerekvationen.

Marginalvillkoren, tillsammans med budgeten, bestämmer individens val.

Företagen



Exakt samma analys som tidigare, period för period.

Jämvikt

Samma mekanismer klarerar arbetsmarknaden som tidigare: lönen anpassas tills utbud är lika med efterfrågan.

Nytt: räntan anpassas så att sparandet hamnar på rätt nivå.

Hur? Ingen utlåning i jämvikt ($a_2^* = 0$), men kapitalsparandet påverkar räntan: den påverkar $r_2 = p_{k2} - \delta$. p_{k2} är marginalproduktiviteten av kapital, som minskar i k_2 ($p_{k2} = F_3$, F_{33} 0).

Intuitivt, alltså sparandenivån är unikt bestämd: inga keynesianska koordineringsproblem/självuppfyllande profetior uppstår.

Notera att, med inkomsteffekter, så "beror allt på allt".

Välfärdsanalys

Socialplaneringsproblemet:

$$\max_{c_1,l_1,c_2,l_2,k_2} u(c_1, 1-l_1) + \beta u(c_2, 1-l_2)$$

under restriktionerna

$$c_1 + k_2 - (1-\delta)k_1 = F(z_1, k_1, 1-l_1)$$

och

$$c_2 = F(z_2, k_2, 1-l_2) + (1-\delta)k_2.$$

Marginalvillkor:

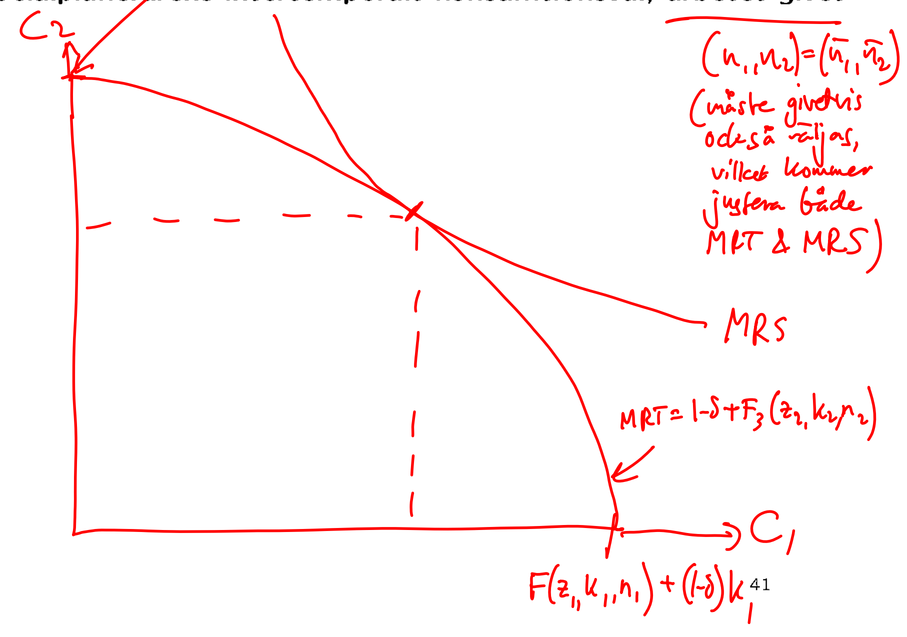
$$\frac{u_2(c_1^*, n_1^*)}{u_1(c_1^*, n_1^*)} \overset{w_1}{=} F_3(z_1, k_1^*/n_1^*, 1), \quad \frac{u_2(c_2^*, n_2^*)}{u_1(c_2^*, n_2^*)} \overset{w_2}{=} F_3(z_2, k_2^*/n_2^*, 1),$$

$$MRS_{c_1,c_2} = \frac{u_1(c_1^*, n_1^*)}{\beta u_1(c_2^*, n_2^*)}) = \underbrace{1 - \delta + \overbrace{F_3(z_2, k_2^*, n_2^*)}^{p_{k_2}}}_{1+r_2}. = MRT_{c_1,c_2}$$

$F\big(z_2, \underbrace{(1-\delta)k_1 + F(z_1,k_1,n_1)}_{k_2 \text{ om } c_1=0, \text{ dvs } i_1=F(z_1,k_1,n_1).}, n_2\big) + (1-\delta)\big((1-\delta)k_1 + F(z_1,k_1,n_1)\big)$

Socialplanerarens intertemporalt konsumtionsval; arbetet givet

$(n_1, n_2) = (\bar{n}_1, \bar{n}_2)$
(måste givetvis också väljas, vilket kommer justera både MRT & MRS)



Vad kan gå fel? Är analysen rimlig?

- Varför inte befrämja tillväxten?
- Vilken effekt skulle en subvention på sparande ha?
- Det finns inget Keynesianskt koordineringsproblem.
- Vilken roll spelar rationalitetsantagandet i analysen?
- Rationella förväntningar.
- Kan konsumenterna vara för "kortsiktiga" i sitt beteende?