Makroekonomija

Predavanje 2: Potrošnja in varčevanje

Sašo Polanec

Fakulteta za matematiko in fiziko in
Ekonomska fakulteta
Univerza v Ljubljani

Oktober 2013

Motivacija: Zakaj nas zanima potrošno-varčevalno obnašanje gospodinjstev?

1. Napovedovanje prihodnje gospodarske aktivnosti. Bruto domači proizvod je sestavljen iz naslednjih komponent:

$$Q = C + I + G + (X - Z), \tag{1}$$

   pri čemer individualna potrošnja predstavklja največji del. V letu 2009 je individualna potrošnja znašala 19.36 mrd. EUR, delež individualne potrošnje v BDP pa je znašal 54.7%.

2. Varčevanje gospodinjstev je pomemben del agregatnega varčevanja. Večja ponudba varčevanja pomeni hkrati večje investicije in posledično večji obseg prihodnjega kapitala.

Povezava med varčevanjem in prihodnjim obsegom agregatnega kapitala

- Označimo s S (angl. savings, S) varčevanje, ki je del dohodka, ki ga gospodinjstva privarčujejo.
- Na ravni celotnega gospodarstva velja naslednja identiteta (ob predpostavki, da so cene vseh dobrin enake):

$$Q_t = C_t + I_t + G_t + NX_t = C_t + S_t + T_t.$$

Obseg proizvedenih in potrošenih dobrin je tudi razdeljen med gospodinjstva $(C + S)$ in državo (davki, T).

- Narodnogospodarsko identiteto lahko poenostavimo:

$$I_t = S_t + (T_t - G_t) + (Z_t - X_t).$$

- Povečanje varčevanja lahko poveča investicije (ob ostalih nespremenjenih spremenljivkah).
- Večje investicije določajo dinamiko kapitala (K) v gospodarstvu:

$$K_{t+1} = K_t(1 - \delta) + I_t.$$

Klasifikacija potrošnih dobrin

Potrošne dobrine je smiselno razdeliti v različne skupine, saj se potrošno obnašanje med njimi razlikuje.

- trajni proizvodi (rok trajanja daljši od 1 leta, angl. durables)
  - avtomobili
  - pohištvo, gospodinjska oprema
  - obleka in obutev
- netrajne dobrine (rok trajanja krajši od 1 leta, angl. non-durables)
  - hrana in pijača
- storitve (angl. services)
  - transportne
  - komunalne (voda, elektrika, odvoz odpadkov in plin)
  - gostinske in hotelske storitve
  - rekreacija in kultura, zdravje in izobraževanje

Struktura izdatkov gospodinjstev po vrstah proizvodov v Sloveniji, 2004-2009

Kategorija izdatkov	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Hrana in brezalkoholne pijače	15.6	14.8	14.5	14.4	14.6	15.0
Alkoholne pijače, tobak in mamila	4.8	4.9	5.0	4.9	4.8	5.3
Obleka in obutev	5.9	5.7	5.4	5.5	5.7	5.8
Stan. najemnine, voda, energija	18.6	18.9	18.9	18.0	18.4	19.1
Pohištvo, gosp. oprema in vzdrževanje	5.8	5.9	5.8	6.0	5.9	5.7
Zdravstvo	3.4	3.5	3.4	3.5	3.5	3.9
Transport	15.2	15.6	15.9	16.1	16.2	14.5
Komunikacije	3.2	3.5	3.6	3.1	3.1	3.2
Rekreacija in kultura	10.8	10.7	10.5	10.2	9.6	9.3
Izobraževanje	1.0	1.1	1.1	1.3	1.3	1.4
Hoteli, kavarne, restavracije	6.6	6.5	6.6	7.3	7.2	7.3
Raznovrstni proizvodi in storitve	9.1	8.9	9.2	9.8	9.8	9.4
Skupaj [mrd. EUR]	14.58	15.33	16.16	17.94	19.48	19.36

Vir: SURS.

Cikličnost različnih komponent

Spremenljivka je:

- **prociklična** z gospodarskim ciklom, če se giblje skladno z gospodarskim ciklom (z gibanjem bruto domačega proizvoda),
  - vse komponente potrošnje so prociklične, kar pomeni, da rastejo takrat ko raste BDP in obratno
  - najbolj prociklična je potrošnja trajnih proizvodov - amplituda stopnje rasti je običajno večja od amplitude stopnje rasti BDP),
  - stopnja rasti potrošnje netrajnih proizvodov in storitev ima podobno amplitudo kot BDP (v odstotkih)
- **aciklična**, če njeno gibanje ni povezano z gospodarskim ciklom,
- **proticiklična**, če se giblje v nasprotju z gospodarskim ciklom (korelacija med stopnjo rasti spremenljivke in BDP je negativna).

Struktura izdatkov gospodinjstev v Sloveniji po namenu, 2004-2009

Kategorija izdatkov	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Trajno blago	10.8	10.7	11.0	11.4	11.3	9.9
Poltrajno blago	9.5	9.3	8.8	8.8	8.9	8.7
Netrajno blago	37.4	37.6	37.4	36.6	37.8	38.8
Storitve	42.2	42.4	42.8	43.2	42.0	42.7
Izdatki rezid. gosp.	**94.9**	**93.7**	**93.8**	**93.8**	**93.4**	**94.3**

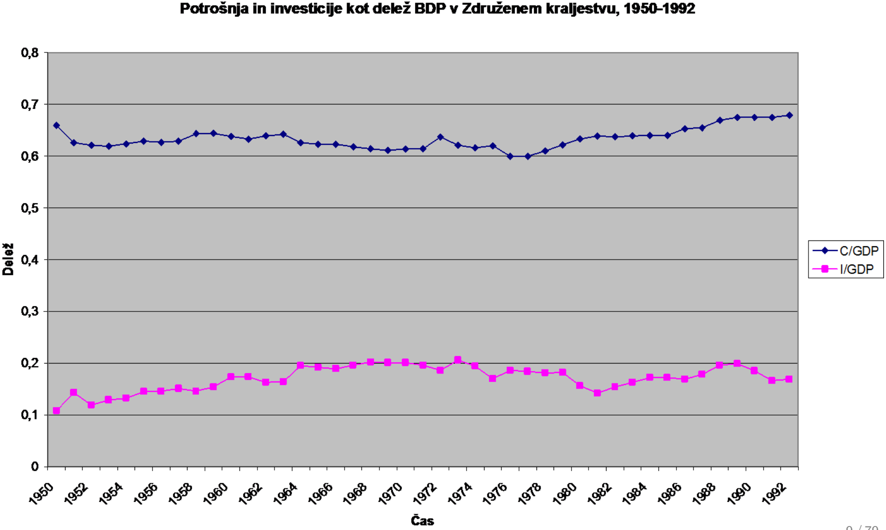
Vir: SURS.

Delež potrošnje, stopnje rasti individualne potrošnje, investicij in BDP v Sloveniji (v odstotkih), 1992-2005

Leto	$\frac{C}{Q}$	γ_C	γ_Q	γ_I
1992	55.1	-	-5.5	-
1993	58.5	13	2.8	-
1994	56.6	4.4	5.3	12.5
1995	59.6	8.9	4.1	17.1
1996	58.7	2.6	3.6	11.2
1997	57.7	2.5	4.8	13.8
1998	57.3	3.0	3.6	10.2
1999	57.3	5.9	5.6	22.6
2000	57.4	0.3	3.9	2.6
2001	56.6	2.3	2.7	-4.3
2002	55.5	1.3	3.5	4.0
2003	55.8	3.4	2.7	10.1
2004	55.4	3.1	4.2	9.2
2005*	55.3	3.6	3.9	-0.2

Vir: UMAR.
Opomba: * ocena.

Spremenljivost investicij in potrošnje v Združenem Kraljestvu



Kako merimo spremenljivost spremenljivke?

Uporabljamo drugi centralni matematični moment, ki se imenuje varianca ali disperzija.

- Kaj je to moment slučajne spremenljivke? Prvi moment je povprečna vrednost, ki je v primeru diskretne slučajne spremenljivke:

$$E(x) = \sum_{s=1}^{S} x_s p_s,$$

kjer je x_s vrednost slučajne spremenljivke v primeru dogodka (stanja narave; angl. state of nature) s, p_s pa je verjetnost dogodka s.

- Varianca in standardni odklon slučajne spremenljivke sta meri razpršenosti porazdelitve:

$$Var(x) = \sum_{s=1}^{S} [x_s - E(x)]^2 p_s, \; \sigma(x) = \sqrt{(Var(x)}.$$

Varianca je znana kot drugi centralni moment porazdelitve.

Definicije in oznake

- Realna potrošnja (v enotah končne dobrine) gospodinjstva i v letu t je C_{it}.
- Realni dohodek gospodinjstva, ki izvira iz dela, i v letu t je Q_{it}.
- Realni razpoložljivi dohodek gospodinjstva, je celotni dohodek zmanjšan za davke od dohodka (dohodnina, prispevki za socialno zavarovanje):
$$Qd_{it} = Q_{it} - T_{it}.$$
- Varčevanje gospodinjstva je opredeljeno kot sprememba prihrankov med dvema trenutkoma:
$$S_{it} = B_{it} - B_{it-1}.$$
- Prihranki v trenutku t so:
$$B_{it} = B_{it-1}(1 + r_{it}) + Qd_{it} - C_{it} \implies S_{it} = r_{it} B_{it-1} + Qd_{it} - C_{it},$$
kjer je r_{it} realna obrestna mera za gospodinjstvo i v letu t.

Spremenljivke tokov in stanj

Ločimo med dvema vrstama spremenljivk glede na to ali je njihova vrednost v trenutku pozitivna ali negativna.

- Spremenljivke tokov so: potrošnja, varčevanje, dohodek, obresti, proizvodnja. Vrednost teh spremenljivk v trenutku je vedno enaka 0.

- Spremenljivke stanj so: prihranki, finančno in realno premoženje, vrednost vozil. Vrednost teh spremenljivk v trenutku je lahko različna od 0.

Spremenljivke toka in stanj imajo enake indekse, kar lahko povzroči nejasnost glede oznak. Primer: varčevanje med trenutkoma $t-1$ in t lahko označimo

- S_{t-1} ali
- S_t.

Konvencija: uporabljamo S_t (za obresti pa r_t).

Uvod v teorije potrošnje in varčevanja

- Teorije potrošnje in varčevanja poskušajo pojasniti empirične značilnosti obnašanja agregatne potrošnje in vačevanja. Na primer:
    - agregatna potrošnja se povečuje z agregatnim dohodkom gospodinjstev
    - agregatno varčevanje se povečuje z obrestno mero na (bančne) depozite
- Zgodnejše teorije potrošnje obnašanja gospodinjstev ne izpeljejo iz predpostavk, ampak določeno obnašanje predpostavijo. Teorije niso utemeljene mikroekonomsko.
- Sodobna teorija potrošnje obnašanje gospodinjstev izpelje iz predpostavk glede preferenc in proračunskih omejitev. To pomeni, da so teorije izpeljane iz mikroekonomskih temeljev.

Keynezianska teorija potrošnje I

- Keynes je trdil (na podlagi samoopazovanja), da je potrošnja gospodinjstva sestavljena iz dveh delov:
  - avtonomne potrošnje, ki je neodvisna od razpoložljivega dohodka (označimo z a) - potrošnja iz akumuliranega premoženja, nadomestil za brezposelne, itd.
  - in potrošnje, ki je odvisna od mejne nagnjenosti k potrošnji (c) in razpoložljivega dohodka ($Qd = Q - T$)
- Matematično lahko funkcijo potrošnje za gospodinjstvo g:

$$C_{it} = a + c \times Qd_{it}, \;\; a > 0, \;\; 0 < c < 1.$$

- Če to velja za vsakega potrošnika, je tudi agregatna potrošnja vsota potrošenj vseh gospodinjstev:

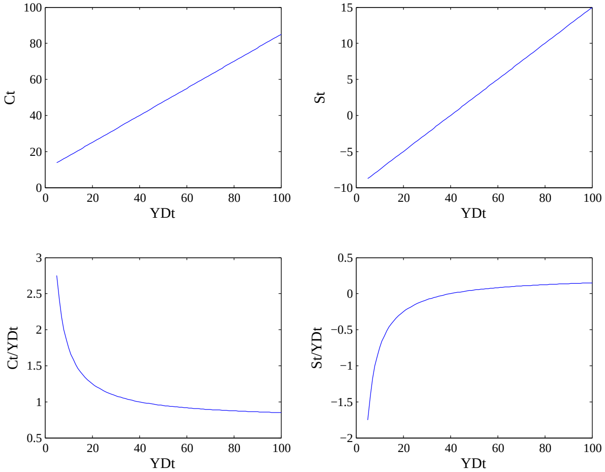
$$C_t = \sum_{i=1}^{I} C_{it} = \sum_{i=1}^{I} (a + c \times Qd_{it}) = aI + cQd_t.$$

Keynezianska teorija potrošnje II

- Kaj je mejna nagnjenost k potrošnji? Pove za koliko enot se poveča potrošnja, če se razpoložljiv dohodek poveča za eno enoto (npr. evro).
- Kaj pomeni predpostavka, da je mejna nagnjenost manjša od 1? Da potrošnik del dodatnega razpoložljivega dohodka potroši, del pa privarčuje.
- Kaj pomeni predpostavka, da je avtonomna potrošnja pozitivna? če je razpoložljivi dohodek gospodinjstev enak 0, bodo gospodinjstva vseeno trošila. Odslej predpostavimo, da je $H = 1$, saj so vsa gospodinjstva enaka (heterogenost dohodkov ni pomembna).
- Kakšna je povprečna nagnjenost k potrošnji ($\overline{c}$) ali delež potrošnje v dohodku? Odgovor:

$$\overline{c}_t = \frac{C_t}{Qd_t} = \frac{a + cQd_t}{Qd_t} = \frac{a}{Qd_t} + c.$$

Keynezianska teorija potrošnje III



Keynezianska teorija potrošnje IV

- Keynezianska teorija potrošnje napoveduje padanje deleža potrošnje v razpoložljivem dohodku: $\uparrow Qd \rightarrow \overline{c} \downarrow$ in $\overline{s} \uparrow$. Delež potrošnje bi padal do c, ki predstavlja spodnjo mejo.

- Na podlagi teorije so po II. svetovni vojni napovedovali stagnacijo (ničelno gospodarsko rast), saj naj bi se potrošnja povečevala prepočasi. Napoved je bila ovržena, zato so predlagali dopolnitev kratkoro čne teorije potrošnje z dolgoročno:

$$C = c \times Qd.$$

- Nasprotno naj bi se delež varčevanja povečeval in sicer do s. Ali imajo revnejše države nižji delež varčevanja v BDP? Da, vendar pa ne bistveno manj. To pomeni, da se stopnja varčevanja z dohodkom ne povečuje.

- Zato dolgoročna keynezianska teorija potrpšnje izločila avtonomno potrošnjo, a, tako da je funkcija $c = \overline{c}$.

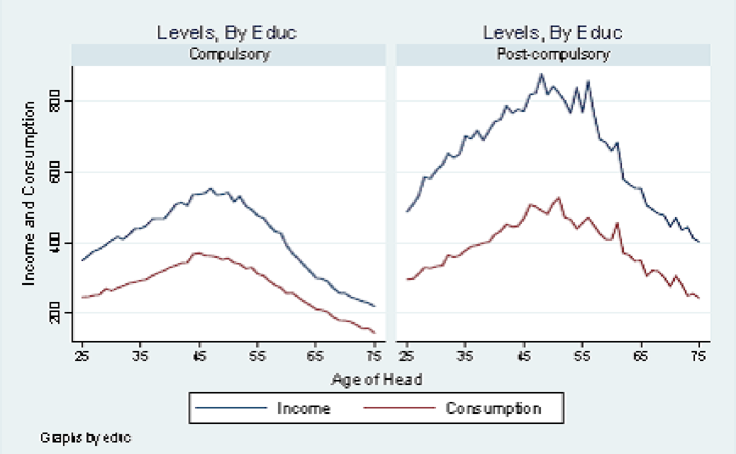
Teorija potrošnje življenjskega cikla I

- Nobelov nagrajenec za ekonomijo Franco Modigliani in Brumberg (1954) sta predlagala teorijo, ki opisuje dinamiko potrošnje skozi življenjski cikel.
- Po njunem mnenju naj bi bila potrošnja skozi življenje stabilna, medtem ko se razpoložljivi dohodek spreminja. Dinamika varčevanja skozi življenje naj bi to odražala:
  - mladi zaslužijo manj kot kasneje v najboljših letih, zato si izposojajo ($S < 0$)
  - osebe v srednjih letih dosežejo vrh zaslužkov, zato vračajo posojila in oblikujejo prihranke ($S > 0$)
  - osebe v pokoju ne služijo in trošijo prihranke (odprodajajo premoženje).
- Model potrošnje življenjskega cikla zato ne povezuje potrošnje zgolj s tekočim dohodkom, ampak z celotnim življenjskim dohodkom.
- Agregatna funkcija potrošnje je:

$$C_t = aB_t + cQd_t,$$

kjer je B_t akumulirano premoženje do leta t.

Povprečni dohodek in netrajna potrošnja



Opomba: Slika prikazuje povprečni dohodek in netrajno potrošnjo po starosti 'glave' družine in izobrazbi.

Teorija potrošnje življenjskega cikla II

Primer.

- Predpostavimo, da oseba živi 60 let, od tega dela $m_1 = 40$ let, $m_2 = 20$ let pa je v pokoju. Razpoložljivi dohodek Qd je 10 tisoč evrov letno. Koliko bo oseba trošila vsako leto, če želi **konstantno potrošnjo** in je obrestna mera na prihranke enaka 0? Odgovor. Če oseba želi stabilno potrošnjo, jo izračunamo tako, da delimo vsoto dohodkov v delovnem obdobju z dolžino (preostalega) življenja:

$$\begin{aligned} C_1 &= ... = C_{60} = \frac{m \times Qd}{n} = \frac{40}{60} \times 10,000 \\ &= 6,667. \end{aligned}$$

- Koliko bo vsako leto potrošnik privarčeval v delovnem obdobju? Odgovor. Potrošnik bo varčeval vsako leto enako:

$$\begin{aligned} S_1 &= ... = S_{40} = Qd - C = 3,333, \\ S_{41} &= ... = S_{60} = Qd - C = -6,667. \end{aligned}$$

Teorija potrošnje življenjskega cikla III

- Kolikšne prihranke oblikuje gospodinjstvo po 33 letih? Označimo akumulirane prihranke z B.
- Ker predpostavljamo, da se prihranki ne obrestujejo (obrestna mera je enaka nič), je obseg prihrankov v letu 1 enak:

  $$B_1 = S_1,$$

  v letu 2 je obseg prihrankov enak prihrankom preteklega leta, povečanim za obseg privarčevanih sredstev:

  $$B_2 = B_1 + S_2 = S_1 + S_2.$$

- Splošna formula za obseg prihrankov je:

  $$B_t = B_{t-1} + S_t = \sum_{i=1}^{t} S_i.$$

- In koliko prihrankov ima potrošnik pri 33 letih? €109, 989.

Implikacije teorije potrošnje življenjskega cikla

- Pomembna razlika med Keyneziansko teorijo potrošnje in teorijo potrošnje življenjskega cikla je glede odzivnosti na tekoči dohodek:
    - Keynezianska teorija napoveduje, da se potrošnja v tekočem obdobju zmanjša proporcionalno dohodku ($\Delta C_t = c\Delta Qd_t$).
    - Teorija potrošnje življenjskega cikla pa napoveduje, da se potrošnja ne spremeni zgolj v tekočem obdobju, ampak v vseh obdobjih. Ob predpostavki, da gospodinjstvo že vnaprej pričakuje, da bo prišlo do znižanja razpoložljivega dohodka v npr. 35. letu, se bi na to že prej pripravilo in povečalo varčevanje, medtem ko bi bila potrošnja nižja v vseh obdobjih.
- Odzivnost na znižanje/povečanje davkov:
    - Teorija življenjske potrošnje ob predpostavki poznavanja prihodnosti napoveduje, da se na znižanje ali povečanje davkov gospodinjstvo vnaprej pripravi tako, da prilagodi potrošnjo.

Domača naloga

- Predpostavimo, da oseba živi 60 let, od tega dela $m_1 = 40$ let, $m_2 = 20$ let pa je v pokoju. Razpoložljivi dohodek Qd je 10 tisoč evrov v vseh letih razen v 35. letu življenja, ko ta pade na nič zaradi brezposelnosti $(Qd_{35} = 0)$. Koliko bo oseba trošila vsako leto, če želi **konstantno potrošnjo** in je obrestna mera na prihranke enaka 0?

Primerjava učinkov sprememb davkov in subvencij I

- V času gospodarske krize je eno izmed najbolj pomembnih vprašanj za slovensko vlado katere ukrepe naj sprejme, da bi omejila negativne posledice finančne krize.
- Kaj lahko naredi, da bi spodbudila potrošnjo? Sprejme lahko 4 vrste ukrepov:
  - kratkotrajno znižanje davkov (recimo davka od dohodka ali znižanje davka na dodano vrednost)
  - trajno znižanje davkov
  - kratkotrajne subvencije (npr. za nakup avtomobila, kar je po učinku zelo podobno znižanju davka na dodano vrednost)
  - dolgotrajne subvencije

Znižanje davkov od dohodka

- Znižanje davkov od dohodka (dohodnina) poveča razpoložljivi dohodek ($\downarrow T \rightarrow \uparrow Qd$)
- Gospodinjstvom se poveča razpoložljivi dohodek, ki ga lahko potrošijo ($\uparrow C$) ali privarčujejo ($\uparrow S$)
- če velja Keynezianska teorija potrošnje, je vseeno ali se davki znižajo trajno ali kratkotrajno. Potrošnja se v obeh primerih poveča za enako: $\Delta C_t = c\Delta Qd_t = -c\Delta T_t$.
- če velja teorija potrošnje življenjskega cikla, so učinki različni:
    - kratkotrajno znižanje davkov od dohodka se odrazi predvsem v povečanju varčevanja (gospodinjstva želijo čim bolj stabilno potrošnjo), kar se je empirično potrdilo tudi leta 2001, ko so ZDA vračale del dohodnine (angl. tax rebates)
    - trajno znižanje davkov od dohodka se odrazi predvsem v povečanju potrošnje

Znižanje davka od dodane vrednosti in subvencije

- Kratkotrajno znižanje davka od dodane vrednosti oziroma nakupne subvencije povečujejo kupno moč, vendar pa lahko gospodinjstvo te subvencije uveljavi le v primeru, ko troši, ne pa tudi v primeru varčevanja.
- Keynezianska teorija ponovno ne razlikuje med kratkotrajnim in trajnim znižanjem DDV oziroma subvencijami. V obeh primerih se zaradi nižjih cen poveča realni dohodek (nominalni dohodek deljen z ravnjo cen, ki se zniža) in kot posledica tega se poveča tudi potrošnja.
- Učinki se ponovno razlikujejo v teoriji potrošnje življenjskega cikla:
  - kratkotrajna uvedba subvencij se izplača takoj izkoristiti (saj gre za kratkoročno opcijo povečanja realnega življenjskega dohodka),
  - trajna uvedba subvencij se izplača izkoristiti le v manjši meri (zaradi obresti, a o tem več kasneje).

Realističnost predpostavk teorije potrošnje življenjskega cikla

Predpostavke v teoretičnih modelih so pogosto napačne. Vendar pa nekatere predpostavke lahko pomenijo 'prevelika' odklanjanja od realnosti, saj lahko vodijo v nerealistične sklepe.

1. Za odločanje o potrošnji v različnih obdobjih bi morala gospodinjstva 'videti v prihodnost' oziroma poznati prihodnost (angl. perfect foresight). Gospodinjstva so negotova glede prihodnjih dohodkov. (Vpr.: Ali znate napovedati druŽinske dohodke v prihodnjem letu?) Posledica te predpostavke je, da se gospodinjstva že vnaprej prilagodijo na pričakovano dinamiko prihodnjih dohodkov.

2. Predpostavka ničelnih obrestnih mer je nerealistična, saj je edini motiv za varčevanje po tej teoriji za izravnavanje razlik v dohodkih v različnih obdobjih.

3. Gospodinjstva naj bi bila gotova tudi glede življenjske dobe in do konca življenja potrošila celotna akumulirana sredstva. Takšno obnašanje ni skladno z dejanskim obnašanjem.

Friedmanova teorija potrošnje permanentnega (trajnega) dohodka

- Nobelov nagrajenec Milton Friedman (1957) je predlagal alternativno teorijo potrošnje.
- Ideja te teorije je, da gospodinjstva trošijo zgolj permanentni razpoložljiv dohodek:
$$C_t = cE_t(Qd_t^P),$$
kjer je $E_t(Qd_t^p)$ pričakovani razpoložljivi dohodek in c je mejna nagnjenost k potrošnji iz permanentnega dohodka. c je pogosto 1.
- Gospodinjstva naj bi povečala potrošnjo takrat, ko se jim poveča trajni dohodek, in varčevanje takrat, ko se poveča prehodni dohodek.
- V originalni verziji teorije permanentnega dohodka je Friedman le-tega opredelil kot tehtano povprečje pretekle ocene permanentnega dohodka, QD_P in pa tekočega razpoložljivega dohodka:
$$E_t(Qd_P) = (1-\beta)E_{t-1}(Qd_P) + \beta(Qd_t),\ 0 < \beta < 1 \qquad (2)$$

Friedmanova teorija potrošnje permanentnega dohodka II

- E_t je operator pričakovanj v trenutku t, β je utež (oziroma parameter glajenja - večji kot je manj je permanenten dohodek glajen!), ki jo potrošnik daje tekočemu razpoložljivemu dohodku. Ker je $\beta < 1$, je permanentni razpoložljiv dohodek manj volatilen kot tekoči razpoložljiv dohodek.
- Pričakovan permanenten dohodek lahko preoblikujemo:

$$E_t(Qd_P) = E_{t-1}(Qd_P) + \beta(Qd_t - E_{t-1}(Qd_P)),$$

  kar omogoča alternativno interpretacijo. Pričakovan razpoložljivi dohodek je pretejki pričakovani dohodek korigiran za odstopanje tekočega dohodka od preteklega pričakovanega dohodka.
- Enačbo (**??**) lahko z rekurzivno substitucijo preoblikujemo v tehtano povprečje preteklih dohodkov:

$$E_t(Qd_t^P) = \beta Qd_t + \beta^2 Qd_{t-1} + \beta^3 Qd_{t-2} + .. \tag{3}$$

Vrste pričakovanj prihodnjih spremenljivk

- Medčasovne odločitve o potrošnji zahtevajo opredelitev načina oblikovanja pričakovanj agentov. V makroekonomiji sta pogosta dva tipa pričakovanj glede prihodnjih vrednosti spremenljivk:
  - adaptivna pričakovanja - oblikovana na podlagi preteklih vrednosti spremenljivke: $E_t(x_{t+1}) = f(x_t, x_{t-1}, x_{t-2}, ...)$.
  - racionalna pričakovanja - oblikovana na podlagi vseh razpoložljivih informacij na trgu. $E_t(x_{t+1}|\mathcal{F}_t)$. Informacijska množica je $\mathcal{F}_t$.
- Pri adaptivnih pričakovanjih lahko prihaja do trajnih odstopanj pričakovanih vrednosti od realiziranih.
- Pri racionalnih pričakovanjih naj bi agenti v povprečju imeli prav, kar pomeni, da naj bi $E_t(x_{t+1}) = x_{t+1}$. Do odstopanj naj bi prihajalo le v primeru nepričakovanih sprememb, torej v primeru šokov: $\epsilon_t = x_{t+1} - E_t(x_{t+1})$.

Mikroekonomsko odločanje o povpraševanju po dobrinah

- (Irving) Fisherjev model potrošnje temelji na mikroekonomskem odločanju o potrošnji v tekočem in prihodnjih obdobjih.
- Pristop je analogen pristopu pri izpeljavi funkcij povpraševanja potrošnikov po dobrinah:
  - gospodinjstvo maksimizira zadovoljstvo (koristnost) pri izbiranju količin dobrin: $u(x, y)$
  - pri tem se sooča s proračunsko omejitvijo: $p_x x + p_y y \leq M$
- Ravnotežje potrošnika določa obseg povpraševanih koli čin pri danih cenah (p_x, p_y). Pri tem je implicitna predpostavka popolne konkurence.

Predpostavke Fisherjevega modela potrošnje

- Gospodinjstvo živi le dve obdobji (razširimo lahko na ∞ obdobij), ki jih označimo z 1 in 2.
- Gospodinjstva se obnašajo povsem racionalno: zasledujejo cilj čim večje življenjske koristnosti ob proračunskih omejitvah.
- Gospodinjstva si na popolnokonkurenčnih trgih posojajo in izposojajo po tržnih obrestnih merah.
- Gospodinjstva so popolnoma gotova glede višine prihodnjih dohodkov, kar pomeni, da poznajo prihodnost.
- V primeru negotovosti predpostavljamo, da so gospodinjstva negotova glede prihodnjih dohodkov.

Fisherjev model: Življenjska proračunska omejitev I

- Za boljšo predstavo, poskušajmo zapisati dinamiko stanja na transakcijskem računu (izpustimo indeks gospodinjstva, i).

- Označimo stanje v letu t z B_t (običajno iz besede obveznice, angl. bonds), (konstantno) realno obrestno mero z r, s Qd realni razpoložljivi dohodek iz dela in s C potrošnjo:

$$\begin{aligned} B_t &= B_{t-1}(1+r) + Qd_t - C_t \\ &= B_{t-1} + (rB_{t-1} + Qd_t) - C_t \\ &= B_{t-1} + Yd_t - C_t = B_{t-1} + S_t. \end{aligned}$$

- Z besedami: stanje na tekočem računu v letu t je stanje v letu $t-1$ povečano za obresti in za razliko med razpoložljivim delovnim dohodkom in potrošnjo v obdobju t.

- Opomba: Stanje na tekočem računu lahko ugotovimo zgolj na trenutek: $t-1$ in t. Zato je b spremenljivka stanja. Nasprotno sta Qd in C spremenljivki toka, ki ju lahko določimo le za obdobje med dvema trenutkoma: $t-1$ in t, indeks pa je t.

Fisherjev model: Življenjska proračunska omejitev II

- Ker gospodinjstvo živi dve obdobji, zapišimo dve enačbi, ki pojasnjujeta stanje na tekočem računu:

$$\begin{aligned} B_1 &= B_0(1+r) + Qd_1 - C_1, && (4) \\ B_2 &= B_1(1+r) + Qd_2 - C_2. && (5) \end{aligned}$$

- Obdobje 0 je začetek življenja za posameznika, zato lahko B_0 interpretiramo kot dediščina.

- Obdobje 2 je konec življenja za posameznika, zato lahko B_2 interpretiramo kot zapuščina potomcem.

- Življenjsko proračunsko omejitev dobimo tako, da izraz za B_1 vstavimo B_1 iz (**??**) v enačbo (**??**):

$$\begin{aligned} B_2 &= (B_0(1+r) + Qd_1 - C_1)(1+r) + Qd_2 - C_2 \\ &= B_0(1+r)^2 + (Qd_1 - C_1)(1+r) + Qd_2 - C_2. \end{aligned}$$

Fisherjev model: Življenjska proračunska omejitev III

- Predpostavimo, da sta zapuščina in dediščina enaki 0 $(B_0 = 0,\ B_2 = 0)$ ter realna obrestna mera enaka 0 $(r = 0)$, kar omogoča zapisati poenostavljeno obliko življenjske proračunske omejitve:
$$C_1 + C_2 = Qd_1 + Qd_2.$$
Interpretacija: vsota realnih delovnih dohodkov je enaka vsoti potrošenj. To pomeni, da lahko v celotnem življenju potrošimo največ toliko kolikor zaslužimo.

- Takšna proračunska omejitev zanemarja dejstvo, da je varčevanje nagrajeno z obrestmi. če dopustimo $r > 0$, je življenjska proračunska omejitev:
$$Qd_1 + \frac{Qd_2}{1+r} = C_1 + \frac{C_2}{1+r}.$$
Interpretacija: diskontirana vsota realnih razpoložljivih dohodkov je enaka diskontirani vsoti dohodkov.

Časovna vrednost denarja in diskontiranje

- Osnovna ideja: 100 evrov, ki jih prejmete danes vam ne da enake vrednosti kot 100 evrom, ki jih prejmete čez eno leto.
- Zakaj? 100 evrov, ki jih prejmete danes lahko naložite v banko in prejmete $100 \times (1 + r)$ evrov naslednje leto.
- **Diskontiranje** (angl. discounting) je nasprotni proces obrestovanju. Na podlagi 100 evrov, ki jih bomo prejeli naslednje leto, se lahko danes zadolžimo v višini sedanje vrednosti te vsote: $\frac{100}{1+r}$.
- Preračun prihodnjih vrednosti na današnji čas imenujemo diskontiranje oz. izračun sedanjih vrednosti (angl. present value).
- V življenjski proračunski omejitvi mora biti diskontirana vsota razpoložljivih dohodkov enaka razpoložljivi vsoti potrošenj.

Fisherjev model: Življenjska proračunska omejitev IV

- Preoblikujmo življenjsko proračunsko omejitev tako kot smo vajeni pri mikroekonomiji za premico cene ($y = \frac{M}{p_y} - \frac{p_x}{p_y}x$):

$$C_2 = -(1+r)C_1 + (1+r)Qd_1 + Qd_2.$$

- Premico narišemo tako, da določimo dve točki na tej premici in ju povežemo. Najlažje je, če izberemo kar točki na abscisni in ordinatni osi. Naj bo najprej $C_1 = 0$. V tem primeru potrošimo celotni razpoložljivi dohodek drugega obdobja in prihodnjo vrednost dohodka v drugem obdobju:

$$C_2 = (1+r)Qd_1 + Qd_2.$$

- Drugo točko na premici dobimo pri $C_2 = 0$. V tem primeru je $C_1 = Qd_1 + \frac{Qd_2}{1+r}$, kar pomeni, da v prvem obdobju potrošimo celoten razpoložljivi dohodek iz prvega obdobja in sedanjo ali diskontirano vrednost razpoložljivega dohodka iz drugega obdobja.

Fisherjev model: Življenjska proračunska omejitev V

- Gospodinjstvo lahko izbira med vsemi kombinacijami C_1 in C_2, ki so skladne z življenjsko proračunsko omejitvijo.
- Točke opisuje t.i. proračunska množica (BS, angl. budget set):

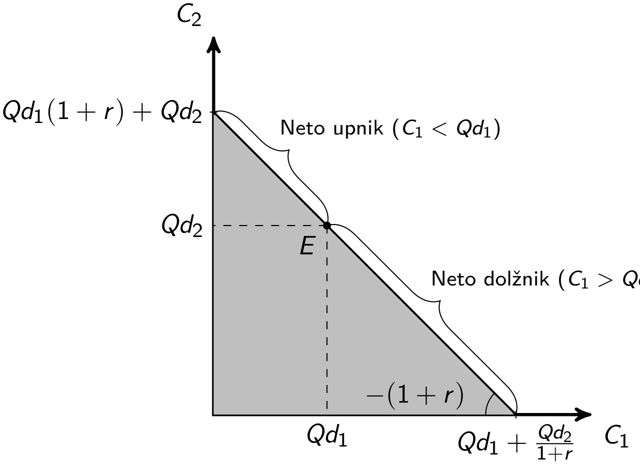
$$BS = \{(C_1, C_2) : C_2 \leq -(1+r)C_1 + (1+r)Qd_1 + Qd_2\}.$$

- Čeprav ima gospodinjstvo na voljo vse točke v tej množici, pa izbira zgolj med tistimi na premici $C_2 = -(1+r)C_1 + (1+r)Qd_1 + Qd_2$. če bi izbralo točke, ki so pod premico, bi to pomenilo, da bi se delu potrošnje odpovedali, kar pa **ni racionalno**.
- Odvod C_2 po C_1 je:

$$\frac{dC_2}{dC_1} = -(1+r),$$

kar pomeni, da povečanje potrošnje v prvem obdobju za 1 evro zmanjša potrošnjo v drugem obdobju za $(1+r)$ evrov.

Fisherjev model: Grafični prikaz življenjske proračunske omejitve



Opomba. Življenjska proračunska omejitev ob predpostavki, da sta $B_0 = B_2 = 0$. Dosežemo lahko vse točke pod daljico, a je racionalno izbrati le točke na daljici.

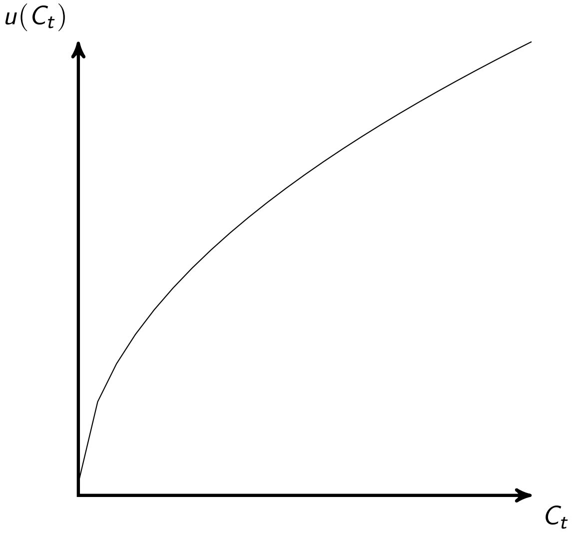
Fisherjev model: Funkcija koristnosti

- Kako gospodinjstvo izbere ravni sedanje in prihodnje potrošnje? Rangiranje različnih kombinacij potrošnje izbiramo na podlagi preferenc.
- Preference matematično predstavimo s funkcijo zadovoljstva ali koristnosti. V primeru dvo-obdobnega modela je funkcija koristnosti odvisna od potrošnje v prvem in drugem obdobju:

$$u(C_1, C_2).$$

- Funkcija koristnosti ima dve lastnosti:
  1. povečanje potrošnje v prvem in/ali drugem obdobju (C_t) poveča zadovoljstvo (funkcija koristnosti je naraščajoča, $\frac{\partial u}{\partial C_t} > 0$),
  2. povečanje potrošnje pri večjih količinah potrošnje poveča zadovoljstvo vedno manj (funkcija koristnosti je konkavna, $\frac{\partial^2 u}{\partial C_t^2} < 0$).
- Posledica konkavnosti funkcije koristnosti so konveksne indiferenčne krivulje (gledano od spodaj).

Fisherjev model: Grafični prikaz periodne funkcije koristnosti



Fisherjev model: Primeri funkcij koristnosti

- Najbolj pogosto uporabljena obdobna funkcija koristnosti v makroekonomiji se imenuje **funkcija koristnosti s konstantno nenaklonjenostjo tveganju** (angl. constant relative risk aversion).

- Funkcija koristnosti za potrošnjo v obdobju/letu t je:

$$u(C_t) = \frac{1}{1-\gamma} C_t^{1-\gamma},\ \gamma \in [0, \infty) \tag{6}$$

- γ je mera nenaklonjenosti tveganju - večja kot je,
    - bolj je funkcija konkavna in manj so potrošniki zadovoljni ob večji negotovosti glede višine potrošnje
    - manj so potrošniki, če se potrošnja v različnih letih razlikuje

- Poseben primer, ko je $\gamma = 1$, je logaritemska funkcija koristnosti:

$$u(C_t) = \ln(C_t). \tag{7}$$

Fisherjev model: Primeri funkcij koristnosti II

- Pogosto uporabljena funkcija koristnosti je **kvadratna funkcija**:

$$u(C_t) = \alpha C_t - \frac{1}{2}\beta C_t^2,\ \alpha, \beta > 0 \tag{8}$$

- Funkcije koristnosti imajo lahko minimalno potrošnjo, če želimo preference, kjer je potrošnja pod minimalno nedopustna - npr. minimalna potrošnja za preživetje. V logaritemski funkciji koristnosti jo vpeljemo na naslednji način:

$$u(C_t) = \ln(C_t - \underline{C}). \tag{9}$$

- Uvedemo lahko odvisnost zadovoljstva od pretekle potrošnje, pri čemer je le-ta eksogeno dana:

$$u(C_t) = \ln(\frac{C_t}{C_{t-1}}). \tag{10}$$

Pričakovana koristnost in negotovost

- Naj bo potrošnja, C_t slučajna spremenljivka. Vrednost potrošnje tako ni gotova, ampak lahko zavzame različne vrednosti z določenimi verjetnostmi.
- Če je C_t diskretna slučajna spremenljivka, lahko zavzame končno število vrednosti. Matematično upanje takšne slučajne spremenljivke izračunamo z naslednjo formulo:

$$E(C_t) = \sum_{s=1}^{S} p_{st} C_{st}, \tag{11}$$

  kjer je p_{st} verjetnost stanja narave s, S pa je celotno število stanj narave.
- Za primer negotovosti sta von Neumann in Morgenstern (1947) opredelila t.i. pričakovano funkcijo koristnosti. Le-ta je analogna matematičnemu upanju funkcije slučajne spremenljivke:

$$E(u(C_t)) = \sum_{s=1}^{S} p_{st} u(C_{st}). \tag{12}$$

Pričakanovana koristnost in negotovost II

- Predpostavimo, da lahko potrošnja zavzame zgolj dve vrednosti v dveh stanjih narave. Zaradi enostavnosti ju označimo s C_s v slabem stanju narave z verjetnostjo p_s in C_d v dobrem stanju narave z verjetnostjo p_d, tako da je pričakovana vrednost enaka:

$$E(C) = p_s C_s + p_d C_d,$$

- Pričakovana koristnost je:

$$E(u(C)) = p_s u(C_s) + p_d u(C_d),$$

- **Jensnova neenakost**: Pričakovana koristnost je za šibko konkavne funkcije manjša ali enaka koristnosti pričakovane potrošnje:

$$E(u(C)) \leq u(E(C)).$$

- Za linearno funkcijo koristnosti, $u(C) = C$, velja enakost med pričakovano koristnostjo in koristnostjo pričakovane potrošnje:

$$E(u(C)) = u(E(C)).$$

Premija za tveganje

- Koliko bi bili največ pripravljeni plačati za to, da bi odpravili negotovost?
- Najprej moramo poiskati raven gotove potrošnje, ki da enako raven potrošnje (angl. certainty equivalent, CE):

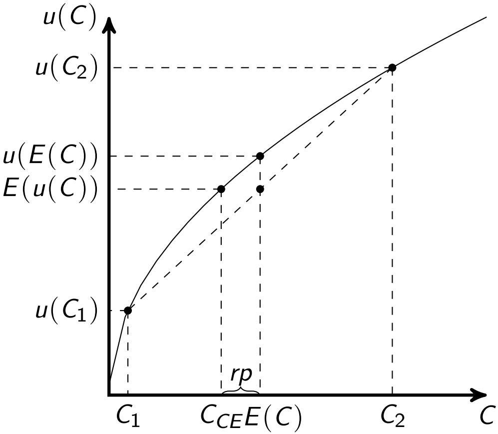
$$E(u(C)) = u(C_{CE}).$$

- Razlika med pričakovano potrošnjo, $E(C)$ in potrošnjo CE, C_{CE} je premija za tveganje:

$$rp = E(C) - C_{CE} = E(C) - u^{-1}[E(u(C))]$$

- Za linearno funkcijo je premija za tveganje enaka 0, saj je inverz funkcije koristnosti u^{-1} linearna funkcija, tako kot $u(C)$. V tem primeru nismo pripravljeni kupiti zavarovanja.
- Za bolj konkavne funkcije koristnosti je premija za tveganje večja, kar pomeni da smo pripravljeni plačati več za to, da imamo gotovo potrošnjo.

Grafični prikaz premije za tveganje



Opomba. Predpostavljamo korensko funkcijo: $u(C) = \sqrt{C}$. Potrošnja v slabem stanju narave je $C_1 = 0.05$, v dobrem pa $C_2 = 0.75$. Obe stanji narave sta enako verjetni: $p_1 = p_2 = \frac{1}{2}$. Premija za tveganje je: $0.4 - 0.297 = 0.103$.

Mere nenaklonjenosti tveganju

- Nenaklonjenost tveganju merimo s konkavnostjo obdobnih funkcij koristnosti. Ker funkcije koristnosti niso opredeljene edinstveno, ampak zgolj do afine transformacije, potrebujemo mero, ki je neodvisna od transformacij.
- Ena izmed možnih mer je Arrow-Prattova mera nenaklonjenosti tveganju (angl. Arrow-Pratt measure of absolute risk aversion), ki je opredeljena kot:
$$AP_A(C) = -\frac{u''(C)}{u'(C)}.$$
Ta mera je znana tudi kot koeficient absolutne nenaklonjenosti tveganju. Primer funkcije, ki ima konstantno mero $AP_A = \gamma$ je eksponentna funkcija koristnosti: $u(C) = 1 - e^{-\gamma C}$.
- Relativna Arrow-Prattova mera nenaklonjenosti tveganju je
$$AP_R(C) = -\frac{u''(C)C}{u'(C)}.$$
Primer funkcije, ki ima konstantno relativno mero je CRRA funkcija.

Življenjska funkcija koristnosti

V standardni makroekonomiji ima življenjska funkcija koristnosti dve lastnosti:

- **medčasovna separabilnost** (angl. intertemporal separability) ali aditivnost v času; funkcija koristnosti, ki je v skladu s to predpostavko ima naslednjo obliko:

$$U_0(C_1, C_2, C_3, ...) = v_1(C_1) + v_2(C_2) + v_3(C_3) + ...$$

- prihodnost **diskontiramo** tako, da je izbira dinamično konsistentna, kar pomeni, da zaradi diskontiranja potrošnik od danes na jutri ne spremeni odločitve. Diskontna stopnja je enaka ρ - ro. Primer takšnega diskontiranja je naslednja oblika v_{t+i}

$$v_t = (\frac{1}{1+\rho})^t u(C_t).$$

Problem maksimizacije koristnosti I

- Maksimizacija življenjske funkcije koristnosti ob življenjski proračunski omejitvi pomeni, da iščemo urejeni par sedanjih in prihodnjih potrošenj, ki da gospodinjstvu največjo možno raven zadovoljstva.
- Problem lahko zapišemo kot :

$$\max_{\{C_1, C_2\}} U(C_1, U_2)$$

$$C_1 + \frac{C_2}{1+r} \leq Qd_1 + B_0(1+r) + \frac{Qd_2 - B_2}{1+r}$$

- Takšen problem rešujemo s Kuhn-Tuckerjevo metodo za **iskanje vezanih ekstremov**, ki vključuje poleg standardne omejitve v obliki proračunske množice še nenegativnostna pogoja za potrošnji obeh obdobij.

Problem maksimizacije koristnosti II

- Predpostavki glede oblike obdobnih funkcij koristnosti (naraščajoče in konkavne) pomenijo, da bo proračunska omejitev vedno zavezujoča, tako da lahko zanemarimo pogoje komplementarne sproščenosti (angl. complementary slackness conditions).

- Lagrangeva funkcija je:

$$\mathcal{L} = U(C_1, C_2) + \lambda(Qd_1 + B_0(1+r) + \frac{Qd_2}{1+r} - C_1 - \frac{C_2 + B_2}{1+r}). \tag{13}$$

- Pogoja prvega reda za pogojni estrem za potrošnji obeh obdobij sta:

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial C_1} = \frac{\partial U(C_1, C_2)}{\partial C_1} - \lambda = 0, \tag{14}$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial C_2} = \frac{\partial U(C_1, C_2)}{\partial C_2} - \lambda \frac{1}{1+r} = 0. \tag{15}$$

Problem maksimizacije koristnosti III

- Iz prvega pogoja prvega reda sledi, da je vrednost Lagrangevega multiplikatorja, λ, enaka mejni koristnosti potrošnje v obdobju 1.
- Lagrangev multiplikator ima sicer ekonomsko interpretacijo. Pove nam za koliko se poveča življenjska koristnost, če se Qd_1 poveča za 1 enoto:

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial Qd_1} = \lambda \tag{16}$$

  kar pomeni, da se ob povečanju dohodka za eno enoto, življenjska koristnost poveča v višini mejne koristnosti potrošnje prvega obdobja.
- Pogoja prvega reda določata rešitev tega problema, ki je doseženo takrat, ko je razmerje med mejnimi koristnostmi enako inverzu obrestnega faktorja $(1 + r)$:

$$\frac{\frac{\partial U(C_1, C_2)}{\partial C_1}}{\frac{\partial U(C_1, C_2)}{\partial C_2}} = 1 + r$$

Problem maksimizacije koristnosti IV

- Ravnotežje je tako določeno z Eulerjevo enačbo in enačbo proračunskih omejitev:

$$
\begin{aligned}
U'_{C_1} &= U'_{C_2}(1+r) \\
C_1 + \frac{C_2}{1+r} &= Qd_1 + B_0(1+r) + \frac{Qd_2 - B_2}{1+r}
\end{aligned}
$$

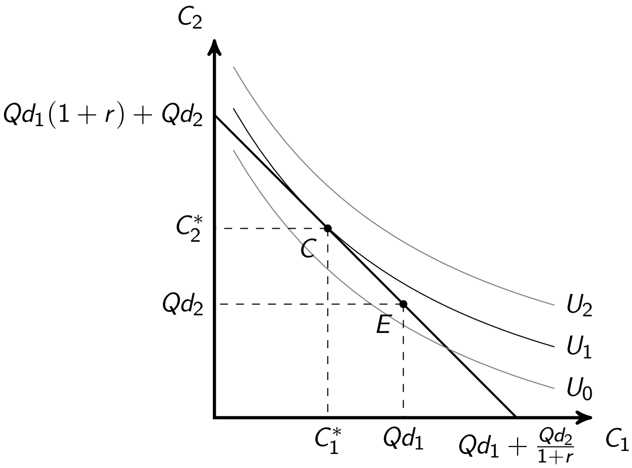
- Za CRRA obdobne funkcije koristnosti je Eulerjeva enačba:

$$
C_1^{-\gamma} = \frac{1+r}{1+\rho} C_2^{-\gamma} \implies C_2 = (\frac{1+r}{1+\rho})^{\frac{1}{\gamma}} C_1
$$

- Potrošnja v prvem obdobju je:

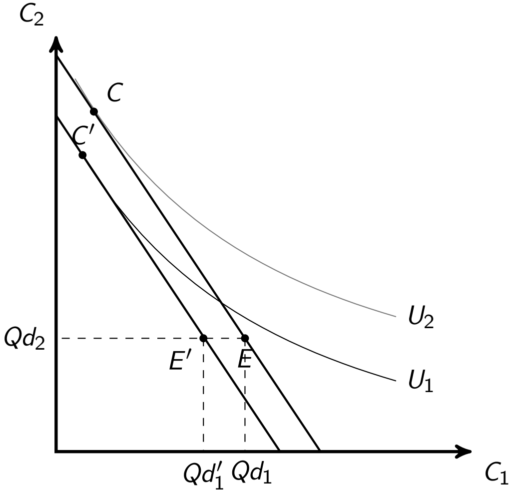
$$
C_1 = \frac{(1+\rho)^{\frac{1}{\gamma}}}{(1+\rho)^{\frac{1}{\gamma}} + (1+r)^{\frac{1-\gamma}{\gamma}}} [Qd_1 - B_0(1+r) + \frac{Qd_2 + B_2}{1+r}]
$$

Fisherjev model: Grafični prikaz potrošnikovega ravnotežja



Opomba. Prikaz potrošnikovega ravnotežja (točka C) ob predpostavki $B_0 = B_2 = 0$ in popolnih finančnih trgih.

Vpliv zmanjšanja dohodka na potrošnikovo ravnotežje



Opomba. Učinek povečanja $Qd_1 : Qd_1 \rightarrow Qd_1'$ je zmanjšanje potrošnje v obeh obdobjih (in višje varčevanje). Znižanje Qd_2 bi lahko povzročilo enak premik premice proračunskih omejitev in posledično enake posledice za potrošnjo v obeh obdobjih.

Poseben primer CRRA: Logaritemska funkcija koristnosti

- Za logaritemsko obdobno funkcijo $u(C_t) = \ln(C_t)$ je potrošnja v prvem in drugem obdobju odvisna tako od tekočega kot tudi prihodnjega razpoložljivega dohodka, diskontne mere, obrestne mere, dediščine in zapuščine:

$$\begin{aligned} C_1 =& \frac{1+\rho}{2+\rho}\left[Qd_1 + \frac{Qd_2 - B_2}{1+r} + B_0(1+r)\right], \\ C_2 =& \frac{1+r}{2+\rho}\left[Qd_1 + \frac{Qd_2 - B_2}{1+r} + B_0(1+r)\right]. \end{aligned}$$

- Varčevanje je opredeljeno kot sprememba prihrankov:

$$\begin{aligned} S_1 =& B_1 - B_0, \\ =& Qd_1 - C_1 + rB_0, \\ =& \frac{1}{2+\rho} Qd_1 - \frac{1+\rho}{2+\rho}\frac{Qd_2 - B_2}{1+r} - \frac{1+\rho-r}{2+\rho} B_0 \end{aligned}$$

in prav tako odvisno od vseh navedenih spremenljivk.

Prva dva motiva za varčevanje

- Motive za varčevanje lahko izoliramo s predpostavkami glede višine obrestnih mer, dinamike dohodkov in dediščine/zapuščine.

- Prvi motiv za varčevanje je textbfizravnavanje potrošnje v času. Predpostavimo, da je $B_0 = B_2 = 0$ in $r = \rho = 0$ in izločimo alternativne motive za varčevanje. Varčevanje je tako pozitivno v primeru, ko je tekoči dohodek večji od prihodnjega dohodka:

$$S_1 = \frac{1}{2}(Qd_1 - Qd_2)$$

- Drugi motiv za varčevanje je povezan z donosnostjo varčevanja. Predpostavimo, da je $B_0 = B_2 = 0$ in $Qd_1 = Qd_2 = Qd$. Varčevanje je pozitivno v primeru, ko obrestna mera presega diskontno mero:

$$S_1 = \frac{1}{2}Qd\frac{r - \rho}{(2 + \rho)(1 + r)}$$

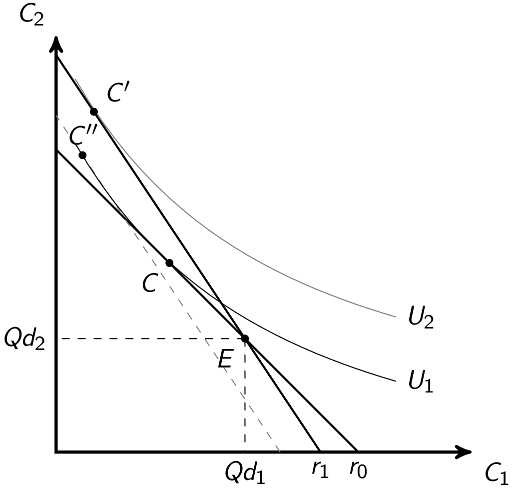
Kako vpliva na varčevanje sprememba obrestne mere

- Povečanje obrestne mere lahko bodisi poveča bodisi zmanjša varčevanje, saj sta na delu dva učinka:
    - Substitucijski učinek: povečanje obrestne mere poveča oportunitetne stroške varčevanja; ta učinek vpliva pozitivno tako na varčevanje neto dolžnikov kot neto upnikov
    - Dohodkovni učinek: povečanje obrestne mere poveča realni dohodek neto upnika in zmanjša realni dohodek neto dolžnika;

        i. neto upnik ima nasprotujoča učinka in ni jasno kateri prevlada,

        ii. neto dolžnik ima oba učinka pozitivna: povečanje obrestne mere poveča varčevanje.
- Kateri učinek prevlada na agregatni ravni? To je empirično vprašanje. Tipično naj bi bila povezava med obrestno mero in varčevanjem šibko pozitivna.

Vpliv povečanja obrestne mere na potrošnikovo ravnotežje



Opomba. Učinek povečanja $r : r_0 \rightarrow r_1$ je prikazan za neto upnika. Premik iz C v C'' je substitucijski učinek, medtem ko je premik iz C'' v C' dohodkovni učinek. Neto učinek je višji S_1.

Previdnostni motiv za varčevanje

- Doslej smo pokazali dva motiva za varčevanje: izravnavanje potrošnje ob neenakih dohodkih in donosnost varčevanja, ki presega diskontno mero.
- Poleg navedenih motivov, pa obstaja še en motiv: previdnostni motiv v primeru, ko je pričakovani prihodnji dohodek negotov.
- Predpostavke z namenom izolacije previdnostnega motiva:
  - Dohodek v prvem obdobju je enak pričakovanemu dohodku: $Qd_1 = E(Qd_2) = Qd$
  - Obrestna mera na varčevanje je enaka diskontni meri in enaka nič: $r = \rho = 0$
  - Verjetnostna porazdelitev je preprosta. V slabem stanju narave je dohodek Qd_{s2} z verjetnostjo $p_{s2} = 0.5$, v dobrem stanju pa Qd_{d2} z verjetnostjo $p_{d2} = 0.5$.
- Predpostavke pomenijo, da lahko zapišemo Qd_{s2} kot $Qd - \Delta$ in Qd_{d2} kot $Qd + \Delta$.
- Prihranki na začetku in koncu so enaki 0: $b_0 = b_2 = 0$.

Previdnostni motiv za varčevanje II: Pričakovana koristnost

- Cilj gospodinjstva je maksimizacija pričakovane življenjske koristnosti, ki je:

$$
\begin{aligned}
E[U(C_1, C_2)] =& E[u(C_1) + \beta u(C_2)] \\
=& u(C_1) + \beta E[u(C_2)] \\
=& u(C_1) + \beta [p_{s2} u(C_{s2}) + p_{d2} u(C_{d2})] \\
=& u(C_1) + 0.5\beta [u(C_{s2}) + u(C_{d2})]
\end{aligned}
$$

pri čemer smo upoštevali:

1. potrošnja v prvem obdobju je deterministična (o tej se bomo odločili ob gotovem dohodku, tako da nima elementov negotovosti), zato je pričakovana koristnost gotove potrošnje enaka koristnosti gotove potrošnje
2. operator pričakovanj je linearen, kar pomeni, da je pričakovana vrednost vsote enaka vsoti pričakovanih vrednosti in da lahko konstanto β premaknemo pred operator pričakovanj

Previdnostni motiv za varčevanje III: Omejitve

- Posebnost tega problema je, da se gospodinjstvo sooča z dvema omejitvama:

$$
\begin{aligned}
C_1 + C_{s2} =& Qd_1 + Qd_{s2} = 2Qd - \Delta \\
C_1 + C_{d2} =& Qd_1 + Qd_{d2} = 2Qd + \Delta
\end{aligned}
$$

- Problem maksimizacije pričakovane koristnosti ob teh dveh omejitvah lahko rešimo na dva načina:

  1. Z metodo substitucije, ki je hitrejša, a ne nujno dovolj splošna za rešitev vseh problem (naš problem je rešljiv).
  2. Z metodo Lagrangevih multiplikator, ki ima dve omejitvi in posledično dva Lagrangeva multiplikatorja.

Previdnostni motiv za varčevanje IV: Rešitev s substitucijo

- Z metodo substitucije lahko ravni potrošnji v pričakovani koristnosti nadomestimo z:

$$
\begin{aligned}
C_{s2} =& Qd_1 + Qd_{s2} - C_1 \\
C_{d2} =& Qd_1 + Qd_{d2} - C_1
\end{aligned}
$$

- Pričakovana koristnost je odvisna zgolj od sedanje potrošnje in eksogenih spremenljivk (dohodkov v obeh obdobjih):

$$
\begin{aligned}
E[U(C_1)] =& u(C_1) + 0.5\beta[u(Qd_1 + Qd_{s2} - C_1) + u(Qd_1 + Qd_{d2} - C_1)] \\
E[U(C_1)] =& u(C_1) + 0.5\beta[u(2Qd - \Delta - C_1) + u(2Qd + \Delta - C_1)]
\end{aligned}
$$

- Pogoj prvega reda za max $E[U(C_1]$ je:

$$
\frac{dE[U]}{dC_1} = u'(C_1) - 0.5\beta u'(2Qd - \Delta - C_1) - 0.5\beta u'(2Qd + \Delta - C_1) = 0
$$

- Eulerjeva enačba je tako: $u'(C_1) = E[u'(C_2)]$, ker je $\beta = 1$

Previdnostni motiv za varčevanje V: Rešitev z Lagrangevo funkcijo

- Lagrangeva funkcija za ta problem je:

$$\mathcal{L} = u(C_1) + 0.5[u(C_{s2}) + u(C_{d2})] + \lambda_d(2Qd + \Delta - C_1 - C_{d2}) + \lambda_s(2Qd - \Delta - C_1 - C_{s2})$$

- Pogojev prvega reda je pet (od tega dve zgoraj navedeni omejitvi):

$$\begin{aligned} \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial C_1} &= u'(C_1) - \lambda_d - \lambda_s = 0 \\ \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial C_{s2}} &= 0.5u'(C_{s2}) - \lambda_s = 0 \\ \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial C_{d2}} &= 0.5u'(C_{d2}) - \lambda_d = 0 \end{aligned}$$

- Iz teh treh pogojev ponovno dobimo stohastično Eulerjevo enačbo:

$$u'(C_1) = 0.5u'(C_{s2}) + 0.5u'(C_{d2}) = E[u'(C_2)].$$

Previdnostni motiv za varčevanje VI: Kvadratna funkcija koristnosti

- Predpostavimo, da je obdobna funkcija koristnosti naslednja kvadratna funkcija:

$$u(C_t) = C_t - \frac{b}{2} C_t^2$$

  mejna koristnost pa

$$u'(C_t) = 1 - bC_t$$

- Eulerjeva enačba je:

$$\begin{aligned} 1 - bC_1 =& 0.5(1 - bC_{s2}) + 0.5(1 - bC_{d2}) \\ 1 - bC_1 =& 1 - b(0.5C_{s2} + 0.5C_{d2}) = 1 - E[C_2] \\ C_1 =& 0.5C_{s2} + 0.5C_{d2} = E[C_2] \end{aligned}$$

- V primeru kvadratne funkcije koristnosti je potrošnja v prvem obdobju enaka pričakovani potrošnji v drugem obdobju.

- Varčevanje je enako: $S_1 = Qd_1 - C_1 = Qd - Qd = 0$.

Previdnostni motiv za varčevanje VII: logaritemska funkcija koristnosti

- Za logaritemsko funkcijo koristnosti je mejna koristnost: $u'(C_t) = \frac{1}{C_t}$, tretji odvod pa $u'''(C_t) = 2C_t^{-3} > 0$.
- Eulerjeva enačba je:

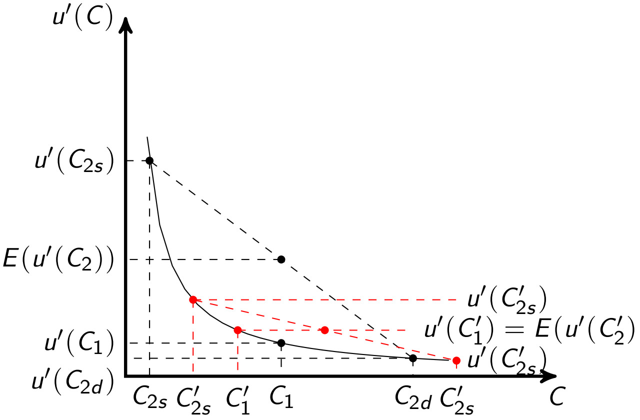
$$\begin{aligned}\frac{1}{C_1} &= 0.5(\frac{1}{C_{s2}} + \frac{1}{C_{d2}}) \\ \frac{1}{C_1} &= 0.5(\frac{1}{2Qd - \Delta - C_1} + \frac{1}{2Qd + \Delta - C_1})\end{aligned}$$

- Rešitev (ekonomsko smiselna) te kvadratne enačbe je:

$$C_1 = \frac{3}{2}Qd - \frac{Qd}{2}\sqrt{1 + 2\frac{\Delta^2}{Qd^2}}$$

- Če je $\Delta = 0$, je $C_1 = Qd$, varčevanje pa $S_1 = Qd_1 - C_1 = 0$.
- Će je $\Delta > 0$, je $S_1 = \frac{Qd}{2}(\sqrt{1 + 2\frac{\Delta^2}{Qd^2}} - 1)$, $\uparrow \Delta \implies \uparrow S_1$

Grafični prikaz previdnostnega varčevanja



Opomba. Predpostavljamo logaritemsko funkcijo koristnosti. Na sliki je prikazan: $u'(C)$. Potrošnja v slabem stanju narave je $C_{2s} = 0.33$, v dobrem pa $C_2 = 4$. Obe stanji narave sta enako verjetni: $p_1 = p_2 = \frac{1}{2}$. Iz slike je razvidno, da potrošnik brez previdnostnega varčevanja ni v ravnotežju, saj je $E(u'(C_2)) > u'(C_1)$. Na sliki so: $C'_{2s} = Qd - \Delta + S_1$, $C'_{2d} = Qd + \Delta + S_1$ in $C'_1 = Qd - S_1$.

Posplošitev funkcij potrošnje na več obdobij

- Predpostavimo, da gospodinjstvo 'živi' neskončno let. V tem primeru je življenjska funkcija koristnosti za logaritemsko funkcijo koristnosti:

$$\max_{\{C_t\}_{t=1}^{\infty}} E_0[\sum_{t=0}^{\infty}(\frac{1}{1+\rho})^t u(C_{t+1})]$$

Dinamiko prihrankov opisuje naslednja diferenčna enačba, ki velja v vseh obdobjih:

$$B_{t+1} = (1+r)B_t + Qd_{t+1} - C_{t+1}, \forall t = 0, 1, ..., \infty.$$

- Funkcija potrošnje je v takšnem primeru enaka (za T obdobij):

$$C_1 = \frac{\rho}{1+\rho}\frac{1}{1-(\frac{1}{1+\rho})^T}\left(\sum_{t=1}^{T}\frac{Qd_t}{(1+r)^{t-1}} + B_0(1+r) - \frac{1}{(1+r)^{T-1}}B_T\right)$$

- Za $T \to \infty$ in predpostavki, da je $\lim_{T\to\infty}(1+r)^{T-1}B_T = 0$, je potrošnja:

$$C_1 = \frac{\rho}{1+\rho}\left(\sum_{t=1}^{\infty}\frac{1}{(1+r)^{t-1}}Qd_t + B_0(1+r)\right)$$

Posplošitev funkcij potrošnje za več obdobij II

- Potrošnja v tekočem obdobju je le v manjši meri odvisna od tekočega razpoložljivega dohodka. Neposredni učinek povečanja dohodka za 1 EUR, bi se odrazila zgolj v $\rho/(1+\rho)$ EUR. Npr. pri $\rho = 0.02$, je učinek zgolj 0.02 EUR.
- To pomeni, da se kratkotrajne spremembe v dohodku odražajo predvsem v povečanju varčevanja ($B_0 = 0$):

$$\begin{aligned} S_1 =& Qd_1 - \frac{\rho}{1+\rho}\left(\sum_{t=1}^{\infty} \frac{1}{(1+r)^{t-1}} Qd_t\right) \\ \Delta S_1 =& \Delta Qd_1 - \frac{\rho}{1+\rho}\Delta Qd_1 = \frac{1}{1+\rho}\Delta Qd_1. \end{aligned}$$

- Dohodki, ki jih gospodinjstvo zasluži v bolj oddaljeni prihodnosti so vredni manj zaradi diskontiranja.
- Empirične študije za ZDA za povračila davkov (angl. tax rebates) v letu 2001 kažejo, da gospodinjstva najprej poplačajo dolg na kreditnih karticah.

Posplošitev funkcij potrošnje za več obdobij III

- Povečanje obrestne mere ima lahko velik učinek na potrošnjo. Na primer, v primeru konstantnega dohodka $Qd_t = Qd$, sta potrošnja in varčevanje ($B_0 = 0$):

$$C_1 = \frac{\rho}{1+\rho} \frac{Qd}{r}$$
$$S_1 = Qd - \frac{\rho}{1+\rho} \frac{Qd}{r}$$

  kar pomeni, da povečanje obrestne mere za 1 odstotno točko iz 4% na 5% zmanjša potrošnjo za 20%. Varčevanje bi se zaradi povečanja obrestne mere povečalo.

- V tem primeru gre za t.i. premoženjski učinek (angl. wealth effect), saj je ključen učinek na potrošnjo preko spreminjanja diskontirane vrednosti prihodnjih dohodkov.

Agregacija individualnih funkcij potrošnje in varčevanja

- Kako in v katerih primerih se individualne funkcije potrošnje in varčevanja agregirajo?
- Odgovor je odvisen od funkcijske oblike. V primeru linearnih individualnih funkcij potrošnje, lahko agregatne funkcije oblikujemo na povsem analogen način.
- Ob predpostavki individualnih funkcij potrošnje (indeks i), ki izhaja iz logaritemske funkcije koristnosti:

$$C_{i1} = \frac{\rho}{1+\rho}\left(\sum_{t=1}^{\infty} \frac{1}{(1+r)^{t-1}} Qd_{it} + B_{i0}(1+r)\right),$$

je agregatna funkcija potrošnje:

$$C_1 = \frac{\rho}{1+\rho}\left(\sum_{t=1}^{\infty} \frac{1}{(1+r)^{t-1}} Qd_t + B_0(1+r)\right),$$

kar pomeni, da za agregatno potrošnjo ni pomembna porazdelitev dohodka.

Splošno ravnotežje čistega menjalnega gospodarstva

- Splošno ravnotežje je hkratno ravnotežje na vseh trgih, ki so analizirani v teoretičnem modelu.
- Splošno ravnotežje čistega menjalnega gospodarstva je ravnotežje v katerem proizvodnja ni prisotna. Gospodinjstva dobijo neke 'dohodke' v različnih časovnih obdobjih in te dohodke menjajo med seboj.
- V primeru dvo-obdobnega sveta, v katerem se lahko gospodinjstva razlikujejo v dohodkih $\{Qd_1, Qd_2\}$ in diskontnih merah ρ. Te razlike ustvarjajo motiv za menjavo v času (v primeru negotovosti pa tudi med stanji narave).
  - Gospodinjstvo, ki ima zaporedje dohodkov $\{1, 0\}$ ima motiv za menjavo z gospodinjstvom, ki ima ravno nasprotno zaporedje dohodkov $\{0, 1\}$.
  - V zaprtem gospodarstvu, brez države in proizvodnega sektorja, je splošno ravnotežje določeno z enakostjo:

$$\sum_{g=1}^{I} C_{gt} = \sum_{g=1}^{I} Q_{gt} \Rightarrow \sum_{g=1}^{I} S_{gt} = 0, \forall t. \tag{17}$$

Splošno ravnotežje čistega menjalnega gospodarstva II

- Poglejmo poseben primer, ko imamo zgolj dve obdobji in zato zgolj dva trga dobrin, ki pa sta povezana s trgom kapitala.
- V tem primeru je splošno ravnotežje moč določiti z enakostima:

$$
\begin{aligned}
\sum_{g=1}^{I} C_{g1} &= \sum_{g=1}^{I} Q_{g1}, \\
\sum_{g=1}^{I} C_{g2} &= \sum_{g=1}^{I} Q_{g2}.
\end{aligned}
$$

- Vendar pa ga lahko določimo tudi s pomočjo funkcije varčevanja, ki je v tem primeru $B_{g0} = B_{g2} = 0, \forall g$ tudi enaka $S_1 = Q_1 - C_1$, obenem pa je $S_1(1+r) = -S_2$.
- Zato je za določitev edine cene v gospodarstvu dovolj, da izenačimo: $S_1(r) = 0$, saj agregatno varčevanje mora biti enako nič, če ni mogoče trgovati s tujci, državo ali pa investirati.
- Iz Walrasovega zakona pa vemo, da je v primeru n trgov dovolj, da poiščemo ravnotežje na $n-1$ trgih, saj bo potem tudi n-ti trg v ravnotežju.

Pričakovanja, pesimizem in optimizem

- Racionalna pričakovanja v modelu sodobne potrošnje pomenijo, da so napake o pričakovanem dohodku enake 0 oziroma, da napake izhajajo zgolj iz nepopolnih informacij.
- Kljub temu pa v realnosti lahko prihaja do napak v napovedih, ki imajo lahko pomembne učinke na gospodarsko aktivnost.
- Podcenjevanje prihodnjih dohodkov lahko označimo kot pesimizem (npt. subjektivne verjetnosti se razlikujejo od objektivnih verjetnosti; $p_s^{subj} \neq p_s$). V času krize lahko podcenjujemo prihodnje dohodke in posledično dodatno zmanjšajo povpraševanje.
- Precenjevanje prihodnjih dohodkov lahko označimo kot optimizem. V času ekspanzije lahko precenjujemo prihodnjo rast dohodkov in posledično vplivamo na hitrejšo rast gospodarske aktivnosti preko hitrejše rasti potrošnje.

Empirični testi teorij potrošnje: Hallov (1978)

- Robert Hall (1978) je prvi testiral implikacije sodobne teorije potrošnje. Pod predpostavko, da je funkcija kvadratna in $\rho = r$, je Eulerjeva enačba $c_{t+1} = c_t$. To pomeni, da je rast potrošnje enaka 0. V primeru negotovosti pa $c_{t+1} = c_t + \varepsilon_t$.
- Hall je testiral ali imajo pretekle spremenljivke vpliv na potrošnje, pri čemer je uporabil pretekle stopnje rasti dohodka (sprememba logaritmiranih spremenljivk = stopnja rasti) in borznega indeksa (SP_{t-1}) v naslednji obliki:

$$\Delta \ln(C_t) = \beta_0 + \beta_1 \Delta \ln(Q_{t-1}) + \beta_2 \Delta \ln(Q_{t-2}) + \beta_3 \Delta \ln(SP_{t-1}) + ... + \varepsilon_t.$$

- Ničelna hipoteza je $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$. Hall (1978) ni mogel zavreči te ničelne hipoteze za rast dohodka.
- Vendar pa se je sprememba borznega indeksa (SP_{t-1}) pokazala kot statistično značilna, kar pomeni, da osnovna verzija teorije ni povsem trdna.

Empirični testi teorij potrošnje: Flavin (1981)

- Marjorie Flavin (1981) je naredila test občutljivosti na prehodni dohodek. Le-ta naj bi bila po teoriji enaka 0.
- Kaj je nepričakovan dohodek? To je dohodek, ki ga s preteklimi dohodki ni mogoče napovedati. To je ε_t v enačbi:

$$\Delta \ln Q_t = \mu + \lambda \Delta \ln Q_{t-1} + \varepsilon_t,$$

- Rast potrošnje se bi smela odzivati zgolj na to komponento, torej bi bil θ v enačbi pozitiven, β pa enak nič:

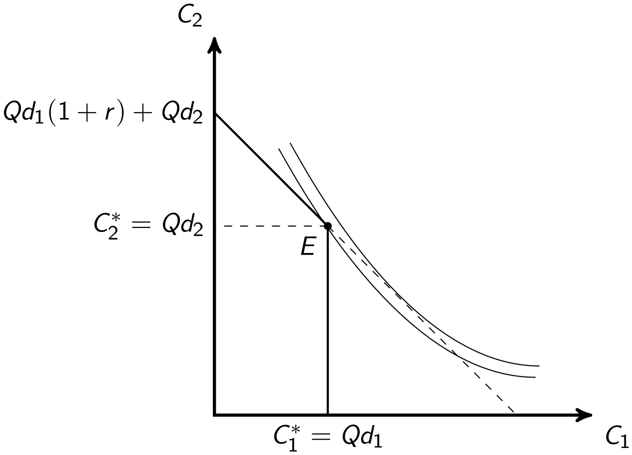
$$\Delta \ln C_t = \beta \Delta \ln Q_t + \theta \varepsilon_t.$$

- Ocena $\beta = 0.36$ pomeni pretirano občutljivost na tekoče spremembe dohodke. Možna razlaga tega fenomena so likvidnostno omejeni potrošniki in pa previdnostni motiv za varčevanje.
- Campbell in Deaton (1989) sta identificirala še eno anomalijo: pretirano glajenje potrošnje in premajhno odzivanje na prehodni dohodek.

Frikcije na finančnih trgih

- Doslej smo predpostavljali, da so finančni trgi popolni:
  - Oseba, ki lahko pričakuje rast razpoložljivega dohodka (npr. študent), bi si lahko na podlagi pričakovanega dohodka izposodila ustrezen znesek (npr. oseba, ki ima $Qd_1 =$ €0 in $Qd_2 =$€$10,000$, bi lahko dobila posojilo okrog €5,000)
  - obrestna mera za pozitivno varčevanje - posojanje je enaka obrestni meri za negativno varčevanje - izposojanje.
- Finančni trgi v realnosti niso popolni. Nekateri agenti dobijo več kot je upravičeno na podlagi ocenjenih prihodkov, drugi posledično premalo. Alokacija finančnih sredstev je tako neustrezna in bi z drugačno alokacijo povečali blaginjo.
- Finančno omejene osebe se obnašajo drugače kot finančno neomejene. Kaj se zgodi s potrošnjo osebe, ki se ji poveča dohodek in je finančno omejena? Dodaten dohodek potroši v večji meri kot oseba, ki je finančno neomejena in večji dohodek razmeji med več obdobij.

Vpliv finančne omejitve na ravnotežje



Opomba. Prikaz potrošnikovega ravnotežja (točka C) ob predpostavki $B_0 = B_2 = 0$ in nezmožnosti izposojanja (za neto dolžnika). Točke nad Qd_1 so nedosegljive, zato je blaginja potrošnika nižja.

Ponzijeva shema

- Nasprotje finančne omejitve je
- Igra catch the cash..
- Dolg se financira z novim dolgom..
- Moralni hazard - goljufivi investitor..