

WLODEK RABINOWICZ

Om Seidenfelds kritik av sofistikerade brott mot oberoendeaxiomet

Sammanfattning

Värdet hos ett lotteri är enligt oberoendeaxiomet positivt beroende av värden hos de möjliga lotteriutfallen. Om en agents preferenser bryter mot axiomet kan han förväntas vara *dynamiskt inkonsistent* – initiera handlingsplaner som han inte kommer att fullfölja. Då dynamisk inkonsistens ofta är ofördelaktig för agenten, tycks vi därför ha ett pragmatiskt argument mot kränkningar av detta centrala axiom i teori om förväntad nytta. (Se nedan, sektion 1.) Men är argumentet verkligen övertygande? En agent vars preferenser strider mot axiomet kan fortfarande undgå dynamisk inkonsistens genom att i planeringen ta hänsyn till sitt framtida beteende (*sofistikerat beslutsfattande*, se sektion 2 nedan) eller genom att i efterhand anpassa sina preferenser till den valda handlingsplanen (*resolut beslutsfattande*, jfr McClennen 1990, och Machina 1991). Han kan i själva verket kombinera förutseende med en större eller mindre grad av anpassningsförmåga (*klokt beslutsfattande*, jfr Rabinowicz 1995).

Det utmärkande för den sofistikerade ansatsen, som vi här skall koncentrera oss på, är användningen av *baklängesinduktion*: agenten löser sitt dynamiska beslutsproblem bakifrån. Han identifierar de bästa dragen i slutnoderna av sitt beslutsträd och sedan, i förlitan på sin framtida rationalitet (som skall få honom att göra det bästa), använder han denna informationsinput för att identifiera de bästa dragen i de närmast föregående slutnoderna. På detta sätt fortsätter han tills han når trädets början. Endast de handlingsplaner som, efter att ha påbörjats, vid alla senare beslutsnoder legitimeras av baklängesinduktion betraktas som utförbara. Sådana planer leder inte till dynamisk inkonsistens: blev de valda, skulle de slutföras. Bland utförbara planer väljer den sofistikerade

kerade agenten en som leder till det bästa förväntade utfallet. Endast sådana planer är acceptabla.

Är den sofistikerade behandlingen av brott mot oberoende en framkomlig väg? Denna fråga behandlas i sektion 3 nedan. Teddy Seidenfeld (1988a) har visat att en sofistikerad agent som bryter mot oberoende kommer att bryta mot *dynamisk substitution*: en princip enligt vilken en handlingsplan förblir acceptabel när vi vid en av beslutsnoderna byter ut ett alternativ som ingår i planen mot ett likvärdigt sådant. Då Seidenfeld betraktar dynamisk substitution som ett koherensvillkor på dynamiskt beslutsfattande drar han slutsatsen att sofistikerad inte räcker för att rädda en agent med "beroende" preferenser från inkoherens.

Men varför skall vi betrakta dynamisk substitution som ett koherensvillkor? Att brott mot oberoende är förenade med brott mot dynamisk substitution kan bero på att dessa principer är nära besläktade. Därför kan de anses vara lika problematiska. (Jfr McClennen 1988 och 1990.) I sitt svar på denna invändning försöker Seidenfeld visa att dynamisk substitution inte kan ges upp av en sofistikerad agent. Under antagandet att agentens preferenser förblir oförändrade under beslutsprocessens gång kan det bevisas, hävdar han, att dynamisk substitution logiskt följer ur två villkor som en sådan agent kan antas respektera: (i) "Ordning", enligt vilket acceptabla val från olika mängder av utförbara planer baseras på en och samma underliggande preferensordning (vilken kan antas motsvara värderingen av de olika planernas förväntade utfall); samt (ii) "Dynamisk Utförbarhet", vilket är Seidenfelds beteckning på baklängesinduktion. (Jfr Seidenfeld 1988b.)

En central roll i beviset spelar beslutsproblem i vilka agenten får välja mellan likvärdiga alternativ vid en av beslutsnoderna. För att bedöma beviset tvingas vi därför närmare analysera hur baklängesinduktion handskas med sådana situationer. Vad kan agenten anta om sitt framtida beteende i en beslutsnod i vilken flera drag är lika attraktiva? Är en specificerad handlingsplan verkligen utförbar om den går genom en sådan beslutsnod? Nedan skisseras tre olika sätt att handskas med den sortens problem: *uppspaltning*, *randomisering*, och *liberaliserad utförbarhet*. Inget av dessa visar sig hjälpa Seidenfeld. De första två gör hans bevis ogiltigt, medan det tredje innebär att en agent som bryter mot oberoende saknar anledning att respektera ordningsvillkoret. Seidenfelds inkoherensinvändning tycks därför kunna undvikas.

1. Dynamisk inkonsistens och besvärliga preferenser

Anta att jag gör upp en handlingsplan, bestämmer mig för en sekvens av handlingar, påbörjar sekvensen men sedan avviker från den valda planen. Under sådana omständigheter kan jag sägas vara dynamiskt inkonsistent i mitt beslutsfattande. Dynamisk inkonsistens kan ibland vara välmotiverad. Oförutsedda händelser som inträffar under planens implementering kan beröva mig förmågan att fullfölja handlingsplanen eller ge mig goda skäl att inte fullfölja den. Här vill jag emellertid bortse från sådana fall och enbart betrakta situationer i vilka agenten inte hotas av det oförutsedda. Visserligen behöver han inte vara säker på vad som kommer att hända men han vet vad som *kan* hända och förbereder sig på de olika eventualiteterna i sin planering. Pondera att en av dessa eventualiteter inträffar. Agenten är dynamiskt inkonsistent om han då inte följer sin ursprungliga plan för eventualiteten ifråga. Dynamisk inkonsistens beror ibland på att agenten "fördärvas" under implementeringsprocessen. Han upphör att handla förnuftigt; antingen upphör han att handla i enlighet med sina preferenser, eller också blir själva hans preferenser oförnuftiga. Här vill jag emellertid bortse även från sådana fall. Vi antar att agenten hela tiden handlar i enlighet med sina preferenser och att dessa inte kommer i olag under processens gång. Kan en sådan person råka ut för dynamisk inkonsistens?

Man har ibland hävdad att sådant är möjligt om *strukturen* hos agentens preferenser är tillräckligt "oregerlig" – om hans preferenser inte kan representeras av en förväntadnyttofunktion. Går de i cirkel eller bryter de mot det s k oberoendeaxiomet, kan han konfronteras med beslutsproblem i vilka hans beteende blir dynamiskt inkonsistent. Dynamisk inkonsistens skapar problem för agenten: den blir ibland till hans garanterade nackdel. Det utfall han realiserar genom ett inkonsistent beteende blir sämre, vad som än händer, än ett utfall som han annars kunde ha tillförsäkrat sig. Men i så fall – har man ibland resonerat – tycks vi här ha ett gott pragmatiskt argument mot den preferensstruktur som ger upphov till ett inkonsistent, och därigenom garanterat ofördelaktigt beteende. Preferensstrukturen ifråga är *irrationell* genom att den är "självederläggande": den får agenten att realisera utfall som är sämre i termer av hans egna preferenser. Genom sådana pragmatiska argument tycks vi kunna etablera olika rationalitetskrav på preferenser.

För att ta ställning till det ovan skisserade resonemanget, låt oss titta

på ett exempel. En av grundstenarna i teorin om förväntad nytta är oberoendeaxiomet. Detta axiom måste vara uppfyllt om agentens preferenser skall kunna representeras genom en förväntadnyttofunktion. För att formulera axiomat, låt mig introducera ett par förkortningar. X , Y, \dots står för möjliga utfall. " XpY " är ett lotteri som antingen ger X , med sannolikhet p , eller Y , med sannolikhet $1-p$. Observera att lotterier på utfall också räknas till möjliga utfall. Det är alltså inget som utesluter att ett utfall X självt är ett lotteri på vissa andra utfall. " $X > Y$ " läses som " X föredras framför Y ".

OBEROENDE: $XpZ > YpZ$ om och endast om $X > Y$. ($p > 0$)

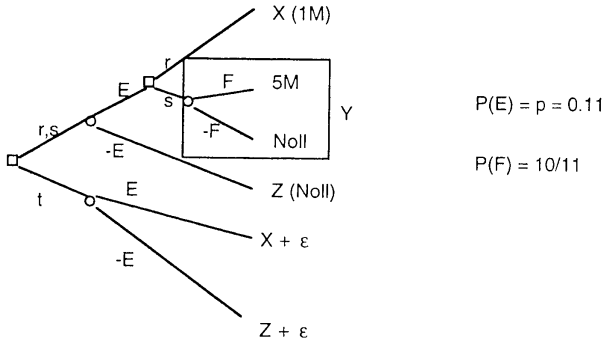
Intuition: Värdet hos ett lotteri är positivt beroende av värden hos de möjliga lotteriutfallen tagna var för sig. I så måtto är värdebidraget från varje utfall oberoende av värdebidraget från det alternativa utfallet. Notera att axiomat är tänkt att gälla alla lotterier, inte bara lotterier på "enkla" utfall, som själva saknar lotterikaraktär. Tillämpades det bara på lotterier på enkla utfall, skulle det vara mycket mindre kontroversiellt, men dess styrka skulle därigenom minska radikalt.

Ett välbekant exempel på preferenser som bryter mot oberoendeaxiomat kommer från den franske ekonomen och nobelpristagaren Maurice Allais. Låt X stå för en miljon dollar "for sure" (1M), och Y för ett lotteri med 10/11 chans till fem miljoner: (5M 10/11 Noll). Många agenter föredrar X framför Y : en riskaversiv agent vill ta det säkra före det osäkra. Låt nu Z vara nollutfallet och låt p vara lika med 0,11. Observera att $XpZ = 11\%$ chans till 1M, medan $YpZ = 11\%$ chans på 10/11 chans till 5M = 10% chans till 5M. I valet mellan en relativt liten chans till en stor vinst och en obetydligt mindre chans till en betydligt större vinst kan det mycket väl hända att agenten satsar på den större vinsten. Vi har alltså $YpZ > XpZ$ samtidigt som $X > Y$ – ett brott mot oberoendeaxiomat.

Låt oss nu se efter hur en agent med sådana "beroende" preferenser kan fås att handla på ett dynamiskt inkonsistent sätt. Låt E vara en slumphändelse sådan att $P(E) = 0,11$. Vi tänker oss att E :s sannolikhet är välkänd för agenten och helt oberoende av vad agenten gör. Vi antar dessutom att E är en händelse som i sig är helt likgiltig – en "neutral" händelse, som "krona" eller "klave". Låt F vara en annan sådan neutral slumphändelse, oberoende av E , och anta att $P(F) =$

10/11. Anta nu att agentens dynamiska beslutsproblem kan beskrivas mha följande beslutsträd (jfr McClennen (1990), figur 1.1):

FIGUR 1



Förklaring: Kvadraterna står för beslutsnoder – tillfällen då agenten gör sitt drag. Cirkelarna representerar chansnoder, där det är "naturen" som gör sitt val. Till exempel, efter agentens drag i första noden, väljer naturen om E eller icke-E blir fallet. Naturens val är, som vi har påpekat, helt oberoende av vad agenten gör. Olika kombinationer av agentens och naturens drag – olika grenar i trädet – leder till olika utfall för agenten, angivna i slutet av varje gren. ϵ står för en liten extra belöning, säg 10 dollar, som utbetalas till agenten om han går ner i första draget.

En *plan* talar om hur agenten skall agera vid olika beslutstillfällen. Närmare sagt: den specificerar agentens drag vid alla de beslutsnoder som agenten kan nå, eventuellt med naturens hjälp, genom att utföra de tidigare dragen i planen. Exempel: plan r säger att agenten skall först gå upp, och sedan, om E inträffar, gå upp igen. s föreskriver att först gå upp, och sedan, om E inträffar, gå ner. t föreskriver slutligen att agenten går ner i första draget.

Med varje plan kan vi associera det utfall som planens utförande förväntas leda till. När planen passerar chansnoder blir dess förväntade utfall ett lotteri. I vårt exempel har vi följande förväntade utfall för de olika planerna: r ger XpZ , s ger YpZ , och t ger $(XpZ)+\epsilon$ (dvs $(X+\epsilon)p(Z+\epsilon)$). Vi vet att agenten föredrar YpZ framför XpZ . Om den extra belöning ϵ som läggs till XpZ inte är för stor, kommer den inte att påverka riktningen hos agentens preferens. Vi kan alltså anta att $YpZ > (XpZ)+\epsilon > XpZ$. Vi tänker oss nu att agenten väljer den plan som

leder till det bästa förväntade utfallet: s. Han går därför upp i den första beslutsnoden, med avsikt att gå ner om E inträffar. Men, om och när E inträffar, ställs agenten inför ett val mellan X och Y, och bland dessa alternativ föredrar han ju X! I stället för att fullfölja den ursprungliga planen och gå ner väljer han därför att gå upp. Denna dynamiska inkonsistens innebär att agenten får X om E, och Z om icke-E. Vad han får är alltså garanterat sämre än det han kunde tillförsäkrat sig om han gick ner i första draget. Då skulle han ha fått precis lika mycket, X om E och Z om icke-E, plus den extra belöningen! Vi tycks alltså ha konstruerat ett pragmatiskt argument för oberoendeaxiomet. Preferenser som strider mot detta axiom ger upphov till ett dynamiskt inkonsistent beteende som ibland är till garanterad nackdel för agenten.

2. Den sofistikerade ansatsen

Men är detta pragmatiska argument korrekt? Många har påpekat att argumentet ifråga lätt kan tillbakavisas. En förutseende agent vars preferenser bryter mot oberoendeaxiomet skulle inte bete sig på ett dynamiskt inkonsistent sätt: Han skulle *inse* att han kommer att gå upp i andra draget om han går upp i första draget och naturen väljer E. Han skulle med andra ord inse att planen s inte kommer att slutföras. Därför skulle han istället gå ner i första draget och lägga beslag på den extra belöningen. Detta sätt att resonera i dynamiska sammanhang brukar kallas för den *sofistikerade* ansatsen. (Beteckningen myntades av Hammond 1976. Jfr också Hammond 1988.) Det utmärkande för ansatsen ifråga är användning av *baklängesinduktion*. Den sofistikerade agenten försöker lösa sitt beslutsproblem "bakifrån": inte från början till slutet, utan tvärtom. Först identifierar han det bästa draget (eller dragen) i den sista beslutsnoden på varje gren i trädet. Han hyser tilltro till sin framtida rationalitet och därför utgår han ifrån att han kommer att göra sitt bästa. Han utgår dessutom från att han kommer att bevara denna tilltro även i fortsättningen och därför tror han sig veta vad som blir hans förväntan om det sista draget när han hunnit till den näst sista beslutsnoden (på varje gren). Sedan använder han sig av detta informationsinput för att hitta det bästa draget (de bästa dragen) i den näst sista beslutsnoden, och så vidare. En handlingsplan är *utförbar* ur agentens synpunkt om han kan förvänta sig att den skulle slutföras om den sattes igång. Följaktligen är den utförbar om dess

första drag kan utföras och om varje efterföljande drag kan visas vara bäst mha baklängesinduktion. I vårt exempel är det därför endast r och t som utgör utförbara handlingsplaner, medan s inte är utförbar. En utförbar plan är *acceptabel* om dess förväntade utfall är bäst, i jämförelse med de andra utförbara planerna. Plan t är därför den enda acceptabla i vårt exempel.

För framtida bruk bör vi säga något om hur fortsatt baklängesinduktion går till när flera drag visar sig vara lika bra i en beslutsnod n. Vad som då kan göras är att man ”*spaltar upp*” beslutsproblemet i ett antal versioner, en för varje sådant drag, där agenten i varje version förutsätter att han kommer att utföra det motsvarande draget om och när han når noden n. Sedan kan han använda denna förutsättning som input för att hitta det bästa draget (eller dragen) för denna version i den omedelbart föregående beslutsnoden. En handlingsplan är då utförbar om dess första drag kan utföras och om varje efterföljande drag som ingår i planen kan visas vara bäst i varje version i vilken agenten följer planen så länge det är tillåtet genom baklängesinduktion. Som förut är en utförbar plan acceptabel om den utlovar ett optimalt förväntat utfall i jämförelse med de andra utförbara planerna.

Tanken bakom ovanstående definition av utförbarhet är att agenten kan antas följa den igångsatta planen så länge han saknar anledning att avvika från den – så länge de fortsatta drag som planen föreskriver inte är sämre än de alternativa drag som står till hans förfogande. Anser man däremot att en avvikelse från planen inte kan uteslutas när det avvikande draget är lika attraktivt som det av planen föreskrivna, blir uppsplätning olämplig. Istället kan man då överväga en *randomiserande* tolkning av baklängesinduktion. Enligt denna bör agenten i ett baklängesresonemang behandla sitt beteende i en framtida beslutsnod med likvärda drag som en slumpvariabel, i så måtto att han ex ante betraktar de olika likvärda dragen som lika sannolika. Vad denna randomiserande lösning innebär för planernas utförbarhet kommer att diskuteras senare.

De som förfäktar den sofistikerade ansatsen beskyller den dynamiskt inkonsistente agenten för *kortsynthet*. En sådan agent tar inte hänsyn till sitt framtida beteende och därför betraktar alla teoretiskt möjliga planer som utförbara. Det är detta misstag som får honom att handla inkonsistent: satsa på den bästa bland teoretiskt möjliga planer, men sedan så småningom avvika. Ibland uttrycker man denna tanke genom

att säga att den kortsiktiga ansatsens grundläggande misstag består i att den behandlar *extensiva* beslutsproblem (dvs beslutsproblem i vilka agenten väljer vid mer än ett tillfälle) som om de vore beslutsproblem i s k *normalform*, i vilka agenten bara gör ett val: han väljer handlingsplanen och sedan rent mekaniskt utför planen ifråga (eller kanske överlämnar utförandet till en trogen medhjälpare eller en robot). Vore vårt exempel av den senare typen, så skulle ju planen s vara utförbar. Det skulle inte finnas något tillfälle till dynamisk inkonsistens i och med att agenten bara träffar ett val – vid själva utgångspunkten. Den sofistikerade ansatsen förkastar med andra ord följande antagande som spökar i den kortsiktiga ansatsen:

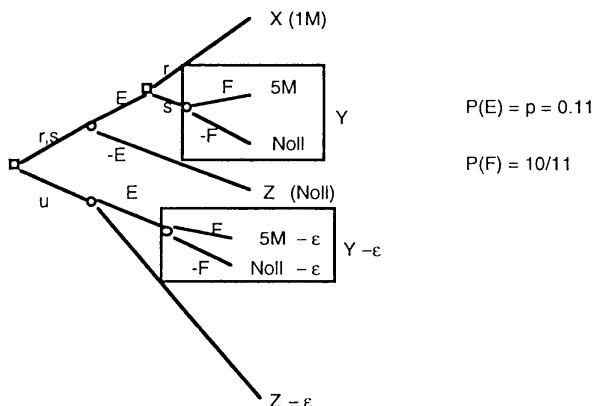
REDUKTION TILL NORMALFORM: En handlingsplan är acceptabel i ett *extensivt* beslutsproblem om och endast den är acceptabel i ett *mot-svarande* beslutsproblem i *normalform*.

3. Sofistikerade svårigheter

Den sofistikerade ansatsen är emellertid inte oproblematiske. En svårighet med denna approach som här bara kan kort omnämnas har att göra med frågan om baklängesinduktionens rimlighet. Denna är som bekant ett kontroversiellt förfarande, på grund av sin tillsynes själv-upphävande karaktär. Samtidigt som den gör anspråk på att vara en rationell beslutsprocedur, förutsätter den att agenten inte bara förlitar sig på sin framtida rationalitet utan dessutom förväntar sig att bevara denna förlitan överallt i beslutsträdet, alltså även vid de framtida beslutsnoder som endast kan nås genom en serie drag som inte legitimeras av baklängesinduktionen. En sådan envishet i självtillit tycks inte vara särskilt förnuftig. (För en diskussion av denna fråga, se t ex Pettit och Sugden (1989) eller Sliwinski (1995).) Denna svårighet aktualiseras emellertid först i samband med beslutsträd vars grenar är tillräckligt långa, något som inte är fallet i de exempel vi här är intresserade av. Ett i sammanhanget allvarigare problem är däremot att sofistikerade inte tycks skydda agenter med "besvärliga" preferenser mot all pragmatisk kritik. I synnerhet kan man visa att sofistikerade agenter med preferenser som strider mot oberoendeaxiomet ibland väljer att (1) satsa på strikt dominerade handlingsplaner (dvs planer för vilka det finns alternativ som leder till garanterat sämre utfall än något av alternativen), (2) slippa information, (3) slippa framtida valfrihet. Här skall jag bara visa att (1) och (3) gäller. (Vad beträffar (2), se

Wakker (1988), Machina (1991), sektion 3.3, och Rabinowicz 1995. Att (1) föreligger har bl a påpekats av McClennen (1990), sektion 11.3.) Betrakta följande beslutsproblem:

FIGUR 2



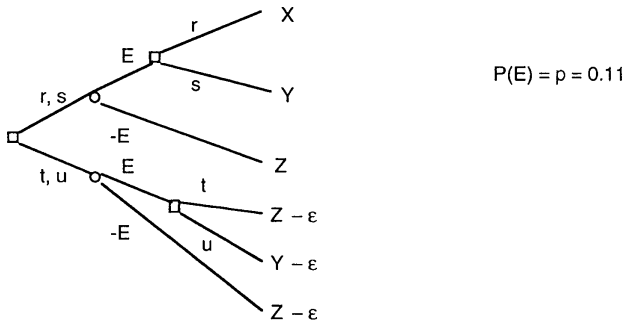
Detta beslutsproblem liknar det förra, med ett undantag. Genom att gå ner i första draget (plan u) tillförsäkras sig agenten, till en liten kostnad ϵ , precis samma utsikter som de som utlovas av den attraktiva planen s. Vi antar att det förväntade utfallet av u är bättre än det förväntade utfallet av r: $(YpZ) - \epsilon > XpZ$. Det är lätt att se att den sofistikerade agenten kommer att gå ner – av samma skäl av vilka han gick ner i det föregående problemet. Men skillnaden mellan att gå ner och gå upp består ju bara i att man berövar sig framtida valfrihet (att välja X snarare än Y om E skulle inträffa) och dessutom betalar (ϵ) för denna frihetsbegränsning! (3) gäller alltså och (1) gäller likaså ty plan u är strikt dominerad av s: om agenten följde s skulle han, hur det än går, få precis samma slutliga utfall (fem miljoner eller noll, beroende på om E&F inträffar) utan den extra kostnaden ϵ .

Hur skall nu den sofistikerade agenten förhålla sig till dessa observationer? Vad beträffar (2) och (3) måste hans försvarslinje vara att det är en fördom att tro att valfrihet och information aldrig kan vara skadliga för en förnuftig person. Att (1) gäller kommer han förmodligen att ta med ro. Det är riktigt, kan han påpeka, att s strikt dominerar den valda planen u. Vad framtiden än bär i sitt sköte, kommer att ge honom mindre än om han hade valt s i stället. Men – och detta är ett stort men – den attraktiva planen s är helt enkelt inte utförbar! Dominans är av intresse endast när den dominerande planen

inte blott är teoretiskt möjlig utan dessutom kan utföras. Det finns ingen anledning att ångra att man har underlåtit att satsa på en plan som inte var utförbar.

Det finns emellertid andra, potentiellt mera bekymmersamma fall, i vilka den sofistikerade agenten med "beroende" preferenser tycks handla på ett sätt som han oundvikligen kommer att ångra. Ett sådant exempel har konstruerats av Teddy Seidenfeld (1988a). Nedanstående beslutsproblem skiljer sig från Seidenfelds exempel men kan användas för att illustrera samma problem:

FIGUR 3



X, Y och Z tolkas som förut, med X som föredras framför Y och YpZ som föredras framför XpZ . ϵ är igen en liten summa som inte påverkar riktningen hos agentens preferenser. Detta innebär att $YpZ > (YpZ) - \epsilon > XpZ > Z - \epsilon$. Givet dessa antaganden, finns det bara två utförbara planer för den sofistikerade agenten: r och u. Den attraktiva planen s som utlovar det bästa förväntade utfallet (YpZ) är inte utförbar, som i våra tidigare exempel. Detsamma gäller plan t, med det sämsta förväntade utfallet. I jämförelsen mellan r och u har plan u har ett bättre förväntat utfall och därför rekommenderas den av den sofistikerade ansatsen: $(YpZ) - \epsilon > XpZ$.

Den rekommenderade planen u återigen domineras av s, men s är ju inte utförbar, som vi vet. Allvarligare är det kanske att en agent som väljer u och därför går ner i första draget oundvikligen kommer på ett visst stadium att ångra att han inte hade gått upp istället. Om E inte inträffar blir agentens lott $Z - \epsilon$, medan han skulle ha fått Z om han hade gått upp. Och om E skulle inträffa, blir agentens *bägge* alternativ, $Y - \epsilon$ och $Z - \epsilon$, sämre än alternativet Y och X som han skulle ha fått

om han hade gått upp istället. Detta är minst sagt besvärande (jfr Seidenfeld (1988a), s 278), men kanske ändå något man kan leva med. Försvararen av den sofistikerade ansatsen till brott mot oberoende skulle kunna påpeka att agentens oundvikliga ånger inte behöver vara varaktig. (Jfr McClennen (1990), s 290.) Om han går ner och E inträffar, kommer ha ju att satsa på $Y - \epsilon$. Han kan då sedan lyckas inhösta fem miljoner (minus ϵ) i vinst på detta lotteri. Men om han hade gått upp, då skulle han – som han väl vet – aldrig ha fått lika mycket: han skulle då ha satsat på en säker miljon (X).

Seidenfelds kritik av sofistikerade brott mot oberoende är i själva verket inte alls baserad på dylika invändningar. Felet med den sofistikerade agenten som bryter mot oberoendeaxiomet ligger annanstans. En sådan agent kommer nämligen att bryta mot följande koherensvillkor på dynamiskt beslutsfattande:

DYNAMISK SUBSTITUTION: En plans acceptabilitet påverkas inte genom att de drag som ingår i planen vid några av beslutsnoderna byts ut mot likvärdiga drag.

Anta att vi i figur 3 byter ut $Y - \epsilon$ i beslutsträdets nedre del mot dess ”penningekvivalent” $\$Y - \epsilon$. $\$Y$ är en penningssumma som väljs på ett sådant sätt att agenten är likgiltig mellan den säkra utsikten att få $\$Y - \epsilon$ och lotteriet $Y - \epsilon$. Det är klart att för vår agent, som föredrar X framför Y, blir $\$Y$ en betydligt lägre summa än en miljon. Den kan t ex ligga i närheten av sex eller sju hundra tusen dollar. Efter detta likvärdiga utbyte är det fortfarande samma två planer som är utförbara: r och u. Men plan u i vilket utbytet har gjorts är inte längre acceptabel: dess nya förväntade utfall, $(\$YpZ) - \epsilon$, är ju klart sämre än XpZ , vilket är det förväntade utfallet för r. Seidenfeld skyller inte detta brott mot Dynamisk Substitution på den sofistikerade agentens användning av baklängesinduktion. Skulden läggs istället på den bristande respekten för oberoendeaxiomet. Den sofistikerade agenten blir inkoherent i sitt dynamiska beslutsfattande om han bryter mot Oberoende.

Men vad finns det egentligen för skäl att betrakta Dynamisk Substitution som ett koherensvillkor på beslutsfattande? Man skulle t o m kunna hävda att ett sådant villkor blir ”question-begging” när oberoendeaxiomet vara eller inte vara står på spel. Dynamisk Substitution är mycket lik den gängse substitutionsprincipen (SUB) enligt vilken en plans acceptabilitet inte påverkas genom likvärdiga utbyten vid några

av de *chans*noderna som planen passerar igenom. Men denna princip skulle ju förkastas av en person som bryter mot Oberoende. En sådan person skulle ju t ex välja ett lotteri YpZ framför $\$YpZ$, även om det senare lotteriet fås ur det förra genom att ett av lotteriutfallen, Y , byts ut mot ett likvärdigt utfall, $\$Y$. Men om en plans acceptabilitet inte bevaras under likvärdiga utbyten vid chansnoderna, varför skulle den då behöva bevaras under likvärdiga utbyten vid beslutsnoderna? (För denna invändning, se McClennen 1988, och 1990, sektion 10.5.)

Som svar på denna invändning har Seidenfeld (1988b) argumenterat att Dynamisk Substitution inte är något som en sofistikerad agent kan behandla lättvindigt. Om en sådan agent har "stabla värderingar", dvs om hans preferenser för olika alternativ inte ändras under processens gång, kan man visa, menar Seidenfeld, att Dynamisk Substitution logiskt följer ur två villkor som en sofistikerad agent antas uppfylla: (i) "Ordning", enligt vilket agentens val av acceptabla planer ur olika tillgängliga planmängder baserar sig på en och samma underliggande preferensordning över planerna (en ordning som motsvarar preferensordningen över deras förväntade utfall); samt (ii) "Dynamisk Utförbarhet", vilket är Seidenfelds beteckning på den princip som kopplar en plans utförbarhet till dess legitimering genom baklängesinduktion. Att dessa villkor räcker för Dynamisk Substitution försöker Seidenfeld bevisa som följer:

Let o and o' be indifferent options. (Stability of values insures that this relation is well defined over choice nodes.) Consider two sequential plans π and π' that differ solely in that, at one designated choice node, π selects o and π' selects o' . The two plans are identical otherwise. First, we establish that π and π' are indifferent, as follows.

Imagine a simple sequential decision that has an initial choice between π/π' plans and another option ρ which is dispreferred to each of π and π' . Since o and o' are indifferent, both are admissible at the designated node where there is a choice between them. Since π and π' are identical otherwise, by Dynamic Feasibility, both plans π and π' are admissible at the initial node, and ρ is inadmissible there. Then, by ordering, π and π' are indifferent; both are admissible in this decision.

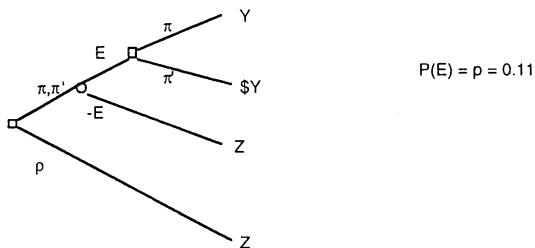
Second, since ordering requires that indifference is transitive, it is preserved under iterated substitutions of indifferents at (other) choice

nodes. [Detta innebär att mängden av de planer som fås från varandra genom substitution av indifferent alternativ vid deras beslutsnoder är inkluderad i en ekvivalensklass m a p indifferensrelationen mellan planer.] ...

Last, by ordering, admissibility is invariant over elements of an equivalence class of indifferent options. Hence, [Dynamic Substitution] obtains." (Seidenfeld (1988b), s 314. Jag har gjort små ändringar i notationen.)

Vad skall vi säga om detta argument? Såvitt jag förstår kan kritik riktas mot dess första steg, i vilket Seidenfeld försöker visa att planerna π och π' kommer bägge att vara acceptabla i ett beslutsproblem där de bägge förekommer, med ett ytterligare plan ρ som det enda, undermåliga alternativet. Att detta steg är ett *non sequitur* kan inses om man betraktar följande exempel:

FIGUR 4



Här är såväl π som π' klart bättre än ρ och de skiljer sig från varandra bara vid en beslutsnod: π föreskriver där valet av lotteriet Y, medan $\pi\rho$ istället innebär att agenten väljer den likvärdiga penningekvivalenten $\$Y$. Det är emellertid lätt att inse att π är den enda planen som är acceptabel i detta problem: dess förväntade utfall, $Y\rho Z$, föredras ju av agenten framför π' 's förväntade utfall: $\$Y\rho Z$. Seidenfelds bevis tycks alltså stranda innan det har börjat.

Observera emellertid att jag här har antagit att agenten följer en plan så länge han inte har någon positiv anledning att avvika från den – ett antagande som ligger bakom uppsplattningsapproachen till likvärdiga drag i baklängesinduktion. (En liknande ansats till baklängesinduktion i dynamiska beslutsproblem med likvärda drag har förresten nyligen utvecklats av Geir Asheim. Jfr hans definition av en ”reviderings-

okänslig beslutsregel” – ”revision-proof decision rule” – i Asheim (1995).) Det är därför som vi överhuvudtaget kan förutsätta att planerna π och π' är utförbara, dvs att var och en av dem skulle utföras om den valdes av agenten. Om vi ger upp detta antagande om agentens beredskap att följa en påbörjad plan så länge han inte förlorar något på att göra det, måste vi ge en annan analys av exemplet. (Det förefaller som om Seidenfeld själv inte är beredd att acceptera antagandet ifråga. Jfr hans (1988a), s 279, och (1988b), sektion 1.) Vi kan då välja den randomiserande tolkningen som innebär att agenten, innan han nått den andra beslutsnoden, får betrakta som lika sannolikt att han där kommer att gå upp eller ner. Detta innebär att ingen av planerna π och π' kan längre anses vara utförbar. För ingen av dem gäller att agenten kan förvänta sig att den skulle slutföras om den sattes igång. Vad agenten kan bestämma sig för *ex ante* är blott den ”disjunktiva” (ofullständiga) planen: att gå upp i första beslutsnoden och sedan, om och när E inträffar, gå upp *eller* ner. Detta innebär emellertid att Seidenfelds bevis igen strandar i första steget. Nu är *ingen* av planerna π och π' acceptabel, eftersom ingen av dem är utförbar (jfr McClennen ss 179f).

Finns det då ingen möjlighet att rädda det första steget i beviset? Hittills har vi utgått ifrån att en plan är utförbar endast om den *skulle* följas om den initierades. Anta att vi försvagar detta krav och nöjer oss med ett svagare villkor (*liberaliserad utförbarhet*): För att en plan skall vara ”svagt utförbar” räcker det att den *kanske* skulle följas om den initierades. (Denna möjlighet bör då föreligga för alla drag som naturen kan tänkas göra.) I denna liberaliserade mening är nu såväl π som π' igen (svagt) utförbara, även om vi inte längre kan utgå ifrån att de med säkerhet skulle slutföras om de valdes av agenten. Kommer de emellertid bägge att vara acceptabla? Hittills har vi antagit att en utförbar plan evalueras på basis av sitt förväntade utfall. Men när det gäller en plan som endast är svagt utförbar, för vilken det inte finns någon garanti att den verkligen kommer att slutföras, förefaller det mycket rimligare att evaluera den i termer av något som kan kallas för planens *förväntade valutfall*. Med detta menar jag det utfall som kan förväntas om agenten initierade planen ifråga. I bestämningen av en plans förväntade valutfall tar man hänsyn till möjliga planavvikelser. Om en plan som π initieras och E inträffar, är sannolikheten för att agenten fullföljer den eller avviker lika stor. Följaktligen har π som

sitt förväntade valutfall ett komplext lotteri ($Y1/2\$Y$)pZ (dvs 5% chans till 5M, 5,5% chans till \$Y, där \$Y är lika med ungefär 0,6 eller 0,7 M, och annars noll). Den alternativa planen π' har givetvis exakt samma förväntade valutfall, och plan p som inte ger något alls i utbyte är klart undermålig. Detta innebär att såväl π som π' blir nu acceptabla och det första steget i Seidenfelds bevis blir därigenom giltigt.

Men nu blir *ordningsvillkoret*, som behövs för att resten av beviset skall gå igenom, inte längre plausibelt! Ty det förväntade valutfallet av en svagt utförbar plan beror på vilka andra planer som är tillgängliga i ett givet beslutsproblem. I detta avseende finns det alltså en väsentlig skillnad mellan en plans förväntade utfall och dess förväntade valutfall. Det senare, men inte det förra, är klart kontextberoende. Tänk på vad som händer om vi i vårt exempel tar bort alternativet Y i den andra beslutsnoden, så att plan π inte längre är tillgänglig. Det förväntade valutfallet hos den kvarvarande planen π' blir nu plötsligt mycket sämre: det faller ner till $\$YpZ$ (dvs 11% chans till \$Y). Detta kontextberoende gör att en acceptabel plan som π' kan upphöra att vara acceptabel om vi tar bort en annan plan, π , från den tillgängliga planmängden. Detta skulle faktiskt inträffa i vårt exempel om vi bara modifierade den lite grann. Det räcker att vi höjer p:s utfall från Z till $(\$YpZ) + \epsilon$. Men om vi i detta modifierade exempel istället för π tog bort π' , då skulle ju π fortfarande vara acceptabel: dess förväntade valutfall skulle ju till och med höjas till YpZ . Detta visar att substitutionen av en sådan plan för den andra, i ett beslutsproblem där blott en av dem är tillgänglig, kan mycket väl inverka på acceptabiliteten. Dynamisk Substitution bör därför ges upp.

Seidenfelds bevis förefaller alltså inte kunna räddas. För vissa tolkningar av utförbarhet och baklängesinduktion blir beviset ogiltigt i sitt första steg, medan en liberaliserad tolkning av utförbarhet gör att en av bevisets premisser (Ordning) inte längre framstår som rimlig.

Kan vi i så fall dra slutsatsen att den sofistikerade ansatsen är den rätta medicinen mot dynamisk inkonsistens för folk som bryter mot Oberoende eller lider av andra likartade besvär (preferenscykler, etc)? Inte nödvändigtvis. McClennen (1990) har argumenterat att dynamisk inkonsistens bäst botas inte genom förutseende, som utesluter vissa planer som utförbara, utan genom den resoluta ståndaktigheten i ens självpåtagna åtaganden (*den resoluta ansatsen*) – genom en beredskap att i efterhand ändra ens preferenser och anpassa dem till den plan

man har valt. Liknade idéer framförs av Machina (1991). McClennen och Machina kritiserar den sofistikerade ansatsen för dess uteslutande framåtriktade karaktär; den sofistikerade agentens preferenser vid varje beslutsnod är helt opåverkade av det förflutna – helt ”separerbara” från det som har varit. Genom att uppge denna separerbarhet kan den resoluta ansatsen hålla kvar vid reduktion till normalform och ändå undvika dynamisk inkonsistens. I Rabinowicz (1995) argumenterar jag för en mera generell approach som ger utrymme åt såväl förutseende som preferensanpassning till valda planer (*den kloka ansatsen*). I denna approach antas varken reduktion till normalform eller separerbarhet som generella villkor på dynamiskt beslutsfattande. Men det är en annan historia.

Not

Denna artikel är baserad på Rabinowicz (1995), sektioner 1 till 3, samt 6, och har presenterats vid Filosofidagarna 1995 i Umeå. Jag vill tacka Sten Lindström och de andra organisatörerna för hjälp och synpunkter.

Litteratur

- ASHEIM, GEIR (1995), "Individual and Collective Time-Consistency", Department of Economics, University of Oslo, opublicerat manuskript.
- HAMMOND, PETER J (1976), "Changing Tastes and Coherent Dynamic Choice", *Review of Economic Studies* 43, ss 159-73.
- HAMMOND, PETER J (1988), "Consequentialist foundations for expected utility", *Theory and Decision* 25, ss 25-78.
- MACHINA, MARK (1991), "Dynamic Consistency and Non-expected Utility", in Michael Bacharach and Susan Hurley (eds), *Foundations of Decision Theory – Issues and Advances*, Blackwell, Oxford, ss 39-91.
- MCCLENNEN, EDWARD (1988), "Ordering and Independence. A Comment on Professor Seidenfeld", *Economics and Philosophy* 4, ss 298-308.
- MCCLENNEN, EDWARD (1990), *Rationality and Dynamic Choice*, Cambridge University Press, Cambridge.
- PETTIT, PHILIP, and ROBERT SUGDEN (1989), "The backward induction paradox", *The Journal of Philosophy* 86, ss 169-82.
- RABINOWICZ, WLODZIMIERZ (1995), "To Have One's Cake and Eat It, Too: Sequential Choice and Expected Utility Axioms", *The Journal of Philosophy*, 92, ss 586-620.
- SEIDENFELD, TEDDY (1988a), "Decision Theory Without 'Independence' Or Without 'Ordering'", *Economics and Philosophy* 4, ss 267-90.
- SEIDENFELD, TEDDY (1988b), "Rejoinder [to Hammond and McClennen]", *Economics and Philosophy* 4, ss 309-15.
- SLIWINSKI, RYSIEK (1995), "Balängesinduktion i spelteori", föredrag vid Filosofidagarna i Umeå (denna volym).