

II

STUDIJE I ČLANCI

Nenad D. Filipović

ŠTA POKAZUJU ARGUMENTI HOLANDSKE KNJIGE?

SAŽETAK

Argument(i) *Holandske knjige* su jedan od glavnih razloga za veliki uspeh subjektivne interpretacije verovatnoća. Ovakvi argumenti su subjektivnu interpretaciju učinili ozbiljnim kandidatom za interpretaciju u okviru teorije verovatnoće, u doba kada su interpretativni napori favorizovali objektivističke i epistemičke pravce. Kasnije, subjektivna interpretacija, zajedno sa argumentima *Holandske knjige*, dobila je veliki tehnički razvoj i veliku upotrebu u mnogim disciplinama u kojima postoji potreba za upotrebom teorije verovatnoće, poput teorije odlučivanja ili teorije igara. U ovom radu, ukratko ćemo prikazati zbog čega su argumenti *Holandske knjige* bili potrebni subjektivnoj interpretaciji u njenom razvoju, kakve dopune su ti argumenti tokom vremena doživeli i zbog čega, a potom i prikazati glavne supstantivne pretpostavke tih argumenata. Najzad, analiziraćemo održivost takvih pretpostavki, i pokazati da, ne bismo li u potpunosti sačuvali svrhu i domete argumenata *Holandske knjige*, najbolje je odlučiti se za izvestan interpretativni primitivizam u okviru subjektivne interpretacije verovatnoće.

KLJUČNE REČI

subjektivna interpretacija verovatnoće, *Holandska Knjiga*, uverenja, Kolmogorov, De Fineti

Iako je danas uobičajeno shvatati verovatnoće kao subjektivne stepene verovanja, ovo nekada nije bio slučaj. Naprotiv, u začecima teorije verovatnoće, interpretativni pokušaji su bili zasnovani na epistemičkim principa lišenim subjektivizma ili na opservacionim svojstvima aktualnog sveta. Jedan od glavnih problema za bilo kakvu ideju subjektivne interpretacije bio je usklađivanje aksioma verovatnoće i subjektivnih doksatičkih stanja kao što su uverenja koja ne moraju biti u skladu ni sa kakvim aksiomama verovatnoće. Slogan subjektivne interpretacije *Verovatnoće su stepeni verovanja*, tako je isprva izgledao kao neozbiljna osnova za interpretaciju pojma verovatnoće. Da bi se subjektivna interpretacija shvatila za ozbiljno, morao se naći način da se stepeni verovanja [eng. *degree of beliefs*] usklade sa aksiomama verovatnoće. U tu svrhu, jedan od začetnika subjektivne interpretacije verovatnoće, Bruno De Fineti (Bruno de Finetti), ponudio je

Nenad D. Filipović, Institut za filozofiju, Filozofski fakultet, Univerzitet u Beogradu: nenad21filipovic@gmail.com

Ovaj članak je realizovan uz podršku Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije prema Ugovoru o realizaciji i finansiranju naučnoistraživačkog rada.

argumente pod nazivom *Argumenti Holandske Knjige* [eng. *Dutch Book arguments*] (nadalje u tekstu AHK). AHK su potom dobijali različite dopune i verzije, od kojih su neke manje ili više bile verne originalnom argumentu, tako da danas možemo posmatrati celu grupu HK argumenata koji u osnovi imaju ideju sličnu De Finetijovoj. Glavni cilj pobornika subjektivne interpretacije i zastupnika AHK jeste da pokažu da racionalni delatnik u svojim uverenjima mora poštovati aksiome verovatnoće; a potom da iskoriste uverenja racionalnih agenata kao interpretaciju pojma verovatnoće.

AHK tako izgledaju i istorijski i strukturalno važni za razvoj subjektivne interpretacije. Bez njih, istorijski, De Finetijevi interpretativni pokušaji bi bili daleko manje popularni i korišćeni, dok strukturalno, bez obezbeđenja poštovanja aksioma verovatnoće, izgleda kao da ne mogu biti interpretacija pojma verovatnoće. U ovom radu, prikazaćemo razloge zbog kojih su AHK bitni ((1)-(2)), razmotriti da li originalni argumenti postižu svoj cilj i prikazati dopune predložene da bi se argumenti ojačali (3). Posle toga, videćemo od kojih filozofskih pretpostavki argumenti zavise (4), i ukazati na nerešenu interpretativnu pretpostavku povodom termina „uverenje“ koja je bitna i za AHK i za subjektivnu interpretaciju verovatnoće (5), i prikazati načine na koje se ta pretpostavka pravdala i objašnjavala (6). Na kraju, prikazaćemo jedan od načina na koji korist AHK može da bude sačuvana u okviru savremene subjektivne interpretacije verovatnoće.

Terminološke napomene: termin „subjektivna interpretacija verovatnoće“ koristićemo za spektar interpretacija koje verovatnoću tumače kao neko doksatičko stanje, najčešće kao uverenje [eng. *credence*] ili stepen verovanja, bilo da je to ortodoksna bajesovska interpretacija ili neka od neortodoksnih bajesovskih interpretacija sa dodatnim ograničenjima povodom uverenja. Termine „stepen verovanja“ i „uverenje“ koristićemo kao sinonime. Osobe koje imaju uverenja ćemo zvati *delatnik*, *racionalni delatnik*, *subjekt* ili *pojedinaac*. Najzad, pominjaćemo aksiome verovatnoće, ali zbog konciznosti rada ih nećemo prikazivati, već ćemo samo prikazati aksiom konačne aditivnosti zarad ilustracije AHK.¹

(1) O potrebi interpretacije pojma verovatnoće

Da bi se uvidela važnost AHK za subjektivnu interpretaciju verovatnoće, potrebno je ukratko i u nekoliko detalja videti (i) zbog čega je pitanje interpretacije (bilo) bitno u okviru teorije verovatnoće; (ii) šta podrazumevamo pod interpretacijom verovatnoće; i (iii) šta očekujemo da uspešna

¹ Čitaoci koji bi da se upoznaju sa aksiomatizacijom verovatnoće mogu videti detaljnije npr. u „Kolmogorovljeva aksiomatizacija i nezadovoljstvo njome“ (Hájek, Hitchcock 2016: 155-167)

interpretacija verovatnoće ispunjava. Za prikaz je najzgodnije krenuti od (ii). Iako se u literaturi često pominja zadatak „interpretacije pojma verovatnoće“ (Hájek 2012), u preciznijem smislu, taj zadatak nije zadatak interpretacije „pojma verovatnoće“ (kao npr. pojma koji se upotrebljava u svakodnevnom govoru), već interpretacije aksiomatskog sistema verovatnoće (Hájek 2012). Teorija verovatnoće, kao relativno mlada naučna oblast, može se podeliti na nekoliko glavnih polja, od kojih su nama najinteresantnija dva: matematika verovatnoće i filozofija verovatnoće. Matematika verovatnoće se, grubo rečeno, bavi formalnim pitanjima teorije verovatnoće, od kojih je nama od primarne važnosti pitanje aksiomatskog sistema verovatnoće. Tokom razvoja teorije verovatnoće i njene upotrebe u drugim naučnim oblastima, aksiomatizacija koju je izneo veliki sovjetski matematičar Andrej Kolmogorov (Андрей Николаевич Колмогоров) ustalila se kao ortodokсна aksiomatizacija teorije verovatnoće (Kolmogorov 1950).² Uobičajeno je da kada interpretiramo pojam verovatnoće, tražimo interpretaciju koja će dati značenje probabilističkih iskaza (npr. „Veoma je verovatno da će sutra pasti kiša“) takvo da zadovolje *Kolmogorovljeve* aksiome.

Vratimo se sada na tačku (i), odnosno, na objašnjenje toga zašto je pitanje interpretacije bitno. Kolmogorovljeva aksiomatizacija je, u dva glavna smisla, *jako* moćna. Za početak, na osnovu nekoliko aksioma³, možemo dokazati veliki broj teorema koje su upotrebljive u statističkim proračunima, situacijama teorije odlučivanja i teorije igara, i mnogim naukama koje se oslanjaju na probabilističke i statističke metode. Nadalje, sa aksiomom prebrojive aditivnosti, Kolmogorovljeva aksiomatizacija svrstava teoriju verovatnoće u širu matematičku oblast teorije mera, čineći tako teoriju verovatnoće pogodnom za korišćenje u bilo kojoj oblasti u kojoj sama kombinatorika ne bi bila dovoljna, a pritom dobijajući veliki broj tehničkih rezultata iz same teorije mera (Eagle 2004; Hájek, Hitchcock 2016: 155-167). Već na ova dva načina, Kolmogorovljeva aksiomatizacija pokazuje korisnost teorije verovatnoće *bez* interpretacije tog aksiomatskog sistema. Ali, recimo da nam meteorološka prognoza kaže da je jako verovatno da će sutra padati kiša. Kako treba razumeti ovaj iskaz? Da li meteorolog

2 Ova aksiomatizacija nije bez svojih protivnika (videti npr. Hájek 2003; Popper 1959) ali je dovoljno široko i često prihvaćena kao standardna da se može nazvati ortodoksnom interpretacijom verovatnoće.

3 Standardan način prikazivanja Kolmogorovljeve aksiomatizacije je takav da postoji četiri aksioma, od kojih je četvrti ili konačna ili prebrojiva aditivnost. Ali, aksiomatizaciju možemo prikazati i sa pet ili šest aksioma, zbog čega u tekstu stoji pomalo neprecizan izraz „nekoliko“. Za naše potrebe, dovoljno je reći da je broj aksioma mali, ne veći od šest, a da se na osnovu njih izvodi veliki broj značajnih rezultata. Za više o Kolmogorovljevoj aksiomatizaciji videti u „Kolmogorovljeva aksiomatizacija i nezadovoljstvo njome“ (Hájek, Hitchcock 2016: 155-167).

govori nešto o frekvenciji padanja kiše u uslovima sličnim sutrašnjim ili govori nešto o odnosu evidencije koju on ima sa iskazom „sutra će padati kiša“ ili nešto treće? Pitanje značenja⁴ iskaza verovatnoće nije pitanje na koje nam aksiomatski sistem može dati *potpune*⁵ odgovore. Važnost interpretacije treba da bude jasna u ovom momentu: interpretacija nam govori šta *znače* probabilistički iskazi, odnosno, govori nam kada su oni tačni i u kakvoj su vezi sa ostalim tipovima tvrdnji o svetu.

Najzad, (iii) kako interpretacija treba da izgleda? U *idealnom* slučaju, interpretacija treba da zadovolji nekoliko uslova: (a) prihvatljivost: interpretacija treba da bude u skladu sa aksiomama (b) utvrđljivost: interpretacija treba da nam pruži značenje takvo da je barem u principu moguće utvrditi da li je probabilistički iskaz istinit ili nije; (c) upotrebljivost: interpretacija treba da nam pruži značenje probabilističkih iskaza takvo da je upotrebljivo u drugim naukama i svakodnevnom životu (očekivanja od interpretacija preuzeta iz: Hájek 2012).⁶ Ove uslove ne treba shvatiti niti kao pojedinačno nužne niti kao zajedno dovoljne, već kao poželjne uslove. Kroz pregled tradicionalnih interpretacija – recimo klasične interpretacije, ili logičkih i frekvencionističkih interpretacija – može se videti da su interpretacije isprva bile raznolike. Neki su verovatnoću interpretirali kao fizičko svojstvo (npr. Venn 1888), neki kao modalno (npr. Von Mises 1981), dok su pobornici klasične interpretacije izgleda na umu imali interpretaciju verovatnoće kao epistemičke kategorije, odnosno kao veze trenutne evidencije i iskaza (npr. Pascal 1670). Ipak, čak i među ponuđenim raznolikim interpretacijama našla se jedna koja se svojom osobenošću isprva isticala u odnosu na postojeće – subjektivna interpretacija verovatnoće.

(2) Začeci subjektivne interpretacije verovatnoće i potreba za AHK

Kako smo pomenuli, glavna ideja subjektivne interpretacije sadržana je u sloganu: *verovatnoće su stepeni verovanja* (Finetti 1981). Da bismo razumeli šta zastupnici subjektivne interpretacije misle pod ovim sloganom,

4 Zarad jednostavnosti, prihvatimo da se značenje iskaza određuje istinosnim uslovima iskaza. Ovo naravno nije jedini način da se shvati značenje iskaza, ali je dovoljno često prihvaćen, a za naše potrebe nije suštinski bitno koja teorija značenja jeste ispravna.

5 Naravno, aksiomatski sistem će dati *neke* odgovore ili barem dovoljno uputa povodom značenja, barem u trivijalnom smislu da interpretacija mora biti u skladu sa barem nekim standardnim aksiomama, pa je utoliko značenje probabilističkih iskaza ograničeno aksiomama sistema.

6 Upotrebljivost kao kriterijum uspešnosti interpretacije je očigledno nedovoljno određen, i različiti autori pod tim kriterijumom podrazumevaju različite stvari. Za nas je dovoljna samo ideja da pojam verovatnoće dobijen interpretacijom može da bude od koristi u svakodnevnom životu i nauci. Detaljnije o tom kriterijumu se može naći u Hájek 2012.

moramo za početak pretpostaviti da naša verovanja mogu doći u nivoima ili stepenima. Ova ideja, barem na prvi pogled, ne izgleda problematično: verujem da ću sutra ići na trčanje, ali *više verujem* da ću sutra jesti barem jedan obrok. Odnosno, izgleda kao da u drugi iskaz barem nešto više verujem – reklo bi se sa pravom, budući da ne pamtim mnogo dana kada nisam ništa jeo, a pamtim i previše dana kada me mrzelo da idem da trčim. Drugim rečima, uvereniji sam u jedan iskaz više nego u drugi. Ako možemo reći da nam klasična bulovska logika daje logiku *punih* verovanja (isključivo u istinitost ili neistinitost iskaza, grubo rečeno), onda teoriju verovatnoće možemo posmatrati kao logiku parcijalnih verovanja (up. sa: Ramsey 1926: 53-67), odnosno, uverenja do određenog stepena u istinitost ili neistinitost nekog iskaza. Na ovaj način, svaki probabilistički iskaz možemo tumačiti kao iskaz o uverenjima koje neki pojedinac ili grupa pojedinaca ima. Ali, ne znaju svi pojedinci, niti sve grupe pojedinaca teoriju verovatnoće niti određeni aksiomatski sistem (recimo, moguće je da neka grupacija bojkotuje Kolmogorova zbog navodnog učestvovanja u sovjetskoj *Velikoj čistki*. Takođe, ni uverenja pojedinaca koji znaju aksiomatski sistem ne moraju biti u skladu sa aksiomama tog sistema. Zbog toga, pitanje je šta nam garantuje da ovakva interpretacija može da zadovolji uslov prihvatljivosti? Ovaj problem nije mali: interpretacija propenziteta, koja je došla posle subjektivne interpretacije, poznata je po tome što ne uspeva da zadovolji uslov prihvatljivosti, barem u odnosu na Kolmogorovljevu aksiomatizaciju (detaljno u: Humphreys 1985: 558-568). Ali, dok ova interpretacija ne uspeva da zadovolji određene teoreme Kolmogorovljeve aksiomatizacije i to u jako ograničenim uslovima, za subjektivnu interpretaciju nema garancije da je ikada u skladu sa bilo kojim, pa i najintuitivnijim aksiomama verovatnoće: ja mogu verovati da će sutra padati kiša sa uverenjem od 1.1, kao i da sutra neće padati kiša sa uverenjem od 0.9. Budući da ničija doksatička stanja ne moraju poštovati neki aksiomatski sistem, nije jasno kako bismo garantovali *bazičnu* prihvatljivost subjektivne interpretacije. De Finetijev veliki doprinos bio je da da odgovor na ovo pitanje u formi AHK.

(3) AHK u originalnoj formi

Potrebne pretpostavke i forma AHK se mogu predstaviti na sledeći način. Recimo da uverenja pojedinca Q možemo da predstavimo preko određenih akcija i potencijalnih akcija koje taj pojedinac ima u odnosu na iskaze u koje ima uverenja određenog stepena. Zavisno od interpretacije, pod „predstavimo“ su različiti autori mislili različite stvari, što će kasnije biti objašnjeno. Zasad usvojimo originalnu De Finetijevu pretpostavku da te akcije *jesu* uverenja prema definiciji. Recimo da su potencijalne akcije zapravo

voljnost da, ukoliko je delatniku ponuđeno, on prihvati određene opklade u istinitost ili lažnost iskaza u koje ima uverenja. Definišimo pojam „kvote za opkladu na iskaz A “ kao neki broj x , koji je takav da ako je A istinito, pojedinac koji se kladio na istinitost A dobija $(L - xL)$; ukoliko je A neistinito, onda pojedinac gubi $(-x)L$. Definišimo „ulog L “ kao arbitrarno odbačan i ne preterano veliki monetarni ulog koji je dovoljno bitan pojedincu da preferira dobitak u odnosu na gubitak tog iznosa. Nazovimo „kupovina opklade“ voljnost pojedinca da prihvati opkladu na istinitost iskaza A , a „prodaja opklade“ voljnost pojedinca da prihvati tuđu opkladu na istinitost iskaza A .⁷ Recimo da je „fer kvota“ ona kvota za koju je pojedinac indiferentan, odnosno jednako voljan za obe opcije, između kupovine i prodaje opklade na istinitost iskaza A . Fer kvote koje neki pojedinac ima za neki iskaz A predstavljaju njegova uverenja, odnosno stepen verovanja, u iskaz A . Neka je funkcija C funkcija (subjektivnog) uverenja, takva da preslikava iskaze u skup realnih brojeva koji predstavljaju delatnikova uverenja, odnosno delatnikove fer kvote za sve iskaze. Onda, AHK možemo formalno predstaviti na sledeći način:

Def1) Delatnikova uverenja su fer kvote delatnika Q za iskaze A_1, A_2, \dots, A_n . (def)

Def2) C je delatnikova funkcija uverenja koja preslikava sve iskaze A_1, A_2, \dots, A_n u skup realnih brojeva. (def)

P1) Ako delatnikova funkcija uverenja C krši aksiome verovatnoće, onda se protiv njega može napraviti serija opklada takva da nezavisno od istinitosti iskaza na koje se kladi, delatnik gubi na opkladama. (pretpostavka za AHK)

P2) Ako se protiv delatnika Q može napraviti serija opklada takva da nezavisno od istinitosti iskaza na koje se kladi delatnik gubi na opkladama, onda su njegova uverenja iracionalna.

P3) Ako delatnikova funkcija uverenja C krši aksiome verovatnoće, onda su njegova uverenja iracionalna. (iz P1, P2)

Z) Delatnikova uverenja ne krše aksiome verovatnoće ili su iracionalna. (iz P3) (up. sa: Vineberg 2011)

Glavna uloga AHK jeste da opravda premisu P1, odnosno da pokaže da ukoliko uverenjima delatnik krši aksiome verovatnoće, onda je protiv njega

⁷ Alternativno, prodaja opklade je voljnost pojedinca da prihvati opkladu na istinitost iskaza $\neg A$, ili na neistinitost iskaza A . Svako od ovih određenja je ekvivalentno.

moguće napraviti seriju opklada takvu da on garantovano gubi, odnosno, njegova uverenja su eksploatibilna. Opravdanje te premise možemo ilustrovati na sledeći način. Recimo da ja kršim aksiom (konačne) aditivnosti:

$$(K3) P(A \cup B) = P(A) + P(B), \text{ ako važi } (A \cap B) = \emptyset$$

Jednostavnijim rečnikom, verovatnoća disjunkcije je jednaka zbiru pojedinačnih verovatnoća disjunkata, ukoliko su disjunkt međusobno isključivi. Recimo da je ulog jednak 100 dinara. Neka je moje uverenje u iskaz „sutra će padati kiša“ jednako 0.6, da je moje uverenje u iskaz „sutra neće padati kiša“ jednako 0.3, a da je moje uverenje u iskaz „sutra će padati kiša ili sutra neće padati kiša“ jednako 0.7. Ja ću onda, prema definiciji fer kvota, biti jednako voljan da kupim i prodam opklade i na pojedinačne iskaze i na njihovu disjunkciju. Pametan *bukmejker* može eksploatisati ovakve kvote na sledeći način. Od nas će kupiti opkladu na disjunkciju, tako da ukoliko je disjunkcija istinita, onda on dobija $(100D) - 0.7(100D)$, a ukoliko je neistinita, onda on nama isplaćuje $(-0.7)(100D)$; odnosno, dobiće 30 dinara ukoliko je disjunkcija istinita, a izgubiti 70 dinara ukoliko nije. Potom, on će nam prodati opklade na pojedinačne disjunkte, takve da ukoliko je prvi disjunkt istinit, mi dobijamo 40 dinara; gubimo 60 dinara ukoliko je neistinit, a ukoliko je drugi disjunkt istinit, mi dobijamo 70 dinara, a gubimo 30 dinara ako je neistinit. Šta god da se sutra desi, *bukmejker* će biti na dobitku, a ja na gubitku: ukoliko bude padala kiša, ja ću morati da isplatim $(30 + 30)$ dinara, a dobiću 40 dinara, tako da sam 20 dinara u minusu; ukoliko ne bude padala kiša, onda ću morati da isplatim $(30+60)$, a dobiću 70 dinara, tako da sam u gubitku opet 20 dinara. Primer koji je odabran je namerno trivijalan, tako da ima očigledno i veliko kršenje neke od Kolmogorovljevih aksioma, ali, sličan postupak se može ponoviti i za ostale aksiome i za drugačije načine kršenja. Na ovakav način, De Finetti je opravdao premisu P1, i tako, uz ostale pretpostavke i definicije, izveo zaključak AHK (de Finetti 1981; de Finetti 1972; Vineberg 2011).

(4) Dopune AHK

Da li se argumentom postiže dovoljno? Ono što je garantovano ovakvim argumentom jeste da ukoliko ne poštujemo aksiome verovatnoće u određivanju fer kvota za iskaze, onda jesmo iracionalni. Odnosno, poštujemo aksiome verovatnoće ili smo iracionalni, pri čemu disjunkciju treba shvatiti inkluzivno. Dakle, možemo i poštovati aksiome verovatnoće i biti iracionalni. Tako argument ne dokazuje da ako poštujemo aksiome verovatnoće to nam garantuje racionalnost, odnosno, da protiv nas neće moći biti

usmerena serija opklada sa garantovanim *gubitkom*. Argument nam, dakle, ukazuje na to šta će nas garantovano dovesti do *iracionalnosti*, ali ne i kako da obezbedimo *racionalnost*. Nekoliko autora je takozvanom *Obrnutom Holandskom Knjigom* (AOHK) dopunilo argument ne bi li nadomestili ovaj nedostatak (videti npr. Hájek 2005; Lehman 1955). AOHK treba da pokaže da *ako poštujemo* aksiome verovatnoće, *onda* protiv nas *ne može* biti napravljena serija opklada takva da smo na garantovanom gubitku. Odnosno, argument pokazuje da *ako poštujemo* aksiome verovatnoće, *onda* jesmo racionalni (Hájek 2005; Lehman 1955).

Drugo pitanje dometa argumenta jeste pitanje oko dinamike uverenja. Uz AOHK, jasno je da ukoliko imamo određena uverenja u nekom trenutku t_n , takva da poštuju aksiome verovatnoće, *onda* nismo iracionalni, ali uverenja nisu statička stanja. Ja sam trenutno jako uveren u to da će padati kiša u narednih sat vremena, ali uz neku novu evidenciju – naglo razvedranje, početak snega, telegram poruku od *boga kiše*, osećanje kapljica vode kroz prozor – u narednim momentima moje uverenje može biti i više i niže. U teoriji verovatnoće, odnos između verovatnoća iskaza u t_1 i u momentu t_{1+n} , kada je između momenata t_1 i t_{1+n} usvojena nova evidencija E , uobičajeno je određen nekim pravilom kondicionalizacije poput Luisove (David Lewis) kondicionalizacije (Lewis 1999). Različita pravila kondicionalizacije daju različite formalne rezultate povodom ažuriranja verovatnoća u svetlu nove evidencije, i upravo u odnosu na različita pravila kondicionalizacije ponuđeni su različiti dinamički argumenti Holandske knjige. Među tim argumentima, najpoznatije su verzije argumenta koje pokazuju da je delatnik otvoren za eksploataciju ukoliko krši standardnu kondicionalizaciju ili Džefrijevu (Richard Jeffrey) kondicionalizaciju (Jeffrey 2002; Lewis 1999; Vineberg 2011).

(5) Supstantivne pretpostavke AHK

Dometi argumenta, uz dopune poput dinamičke i obrnute Holandske knjige su, izgleda, sređeni tako da pokrivaju odnos uverenja i aksioma verovatnoće u širokom spektru standardnih probablističkih situacija i ponašanja. Ali, koje su pretpostavke neophodne za argument, odnosno, po koju cenu argument dostiže te domete, i da li tu cenu treba platiti?

(5.1) Racionalnost kao neeksploatibilnost

Jedna od pretpostavki AHK jeste da se (probablistička) racionalnost veže za ekonomsku neeksploatibilnost. Ovo je jasno iz ideje da u argumentu sudimo o racionalnosti kao ponašanju koje nam garantuje da protiv nas neće

biti moguće napraviti seriju opklada tako da garantovano gubimo na njima – odnosno, da nećemo moći da budemo eksploatisani; i obrnuto probablistička iracionalnost je poistovećena sa garantovanom mogućnošću eksploatacije. Postoje dva potencijalna problema sa ovakvom pretpostavkom: i) neeksploatibilnost nije *dovoljna* za probablističku racionalnost, i ii) preterano insistiranje na pragmatičkoj komponenti racionalnosti.

Prvi problem je dobio takav razvoj unutar subjektivne interpretacije verovatnoće da se usled njega subjektivna interpretacija razdvojila na ortodoksni subjektivizam, odnosno, pobornike subjektivne interpretacije koji poriču i) i tvrde da su poštovanje aksioma i neeksploatibilnost *dovoljni* za probablističku racionalnost; i neortodoksni subjektivizam, odnosno pobornike subjektivizma koji prihvataju i) i predlažu nova ograničenja koja uverenja racionalnih agenata moraju poštovati pored aksioma verovatnoće. Ova ograničenja su takva da, kršeći njih, ne podležemo garantovanoj eksploatibilnosti, ali, prema mišljenju pobornika neortodoksnog subjektivizma, jesu nužna za probablističku racionalnost. Ideja nekih od dodatnih ograničenja je jednostavna. Uzmimo na primer ograničenje tzv. Regularnosti (Hájek 2012). Glavna zamisao je da trivijalna uverenja – 0 i 1 – treba da budu rezervisana samo za kontradiktornosti i nužne istine.⁸ Ovakvo ograničenje ima neku intuitivnu uverljivost: ni u šta što nije nužna istina nisam uveren koliko u nužnu istinu, tako da ne izgleda racionalno da budem jednako uveren u nužnu i nenužnu istinu. Recimo, ja sam jako uveren u to da je zid ispred mene beo. Ali, za razliku od uverenja od toga da je 2 plus 2 jednako 4, ovo izgleda kao slabije uverenje, i to takvo koje u odnosu na neku buduću evidenciju može da bude manje. Recimo, moguće da mi je neko sipao u kafu koju sam popio jak halucinogen bez mog znanja. Ukoliko dobijem takvu evidenciju, počecu da sumnjam u to da zaista dobro vidim pravu boju zida ispred mene. Sa druge strane, za nužne istine, izgleda kao da ne mogu dobiti evidenciju koja bi me manje uverila u njihovu istinitost. Zbog toga, pobornici regularnosti tvrde da samo nužnosti zaslužuju maksimalna uverenja, i obratno, samo kontradiktornosti zaslužuju minimalna uverenja.

Ali, kršenje ovog ograničenja nam ne garantuje eksploatibilnost poput kršenja aksioma verovatnoće, niti nam poštovanje ovog ograničenja garantuje neeksploatibilnost. U tom smislu, ovakvo ograničenje je dodatan zahtev za racionalnost. Ograničenja ovakvog tipa su dobijala veliki prostor u razvoju subjektivne interpretacije, a iako neka od njih imaju intuitivnu uverljivost, poput regularnosti, nije jasno da su tehnički održiva (Hájek 2012; Lewis 1980).

8 Pitanje je naravno na koju vrstu nužnosti se ovo odnosi, ali za naše potrebe to pitanje nije od suštinske važnosti, pa ćemo ga ignorisati.

(5.2) Pragmatička komponenta racionalnosti

Drugo od dva pitanja oko vezivanja racionalnosti i eksploatibilnosti je dovoljno kompleksno da zaslužuje pažljiviji tretman. Problem povodom vezivanja probabilističke racionalnosti i pragmatike jeste sam po sebi dvostruk. Prvo, postoji problem povodom toga da ne mora svaka racionalnost biti vezana za korisne ili nekorisne obrasce ponašanja. Da li je probabilistička racionalnost takva vrsta racionalnosti jeste šire pitanje na koje ne izgleda kao da odgovor može doći samo iz okvira razmatranja iz teorije verovatnoće. *Prima facie*, izgleda uverljivo da probabilistička racionalnost *može* biti vezana za korisne obrasce ponašanja, iako nije jasno da li bi to moralo biti (up. sa: Vineberg 2011).

Uži problem povodom AHK jeste priroda određenja uverenja. Da bi argumenti u originalnoj ili barem dovoljno sličnoj formi funkcionisali, jedna od pretpostavki mora biti usvajanje određenja uverenja preko fer kvota za potencijalne opklade na iskaze ili na neki dovoljno sličan način. Izrazi „potencijalne opklade“ i „dovoljno sličan“ koji su pomenuti u prethodnoj rečenici jesu nedovoljno precizni i neodređeni. Standardan način prikazivanja i subjektivističke interpretacije i AHK jeste takav da se ti izrazi koriste kao već dovoljno ustaljeni obrasci za objašnjavanje ideje koja stoji iza interpretacije i argumenta (Liu, Price 2020; Rabinowicz 2002; Ramsey 1926), ali na ovom mestu moramo se zapitati kako tačno shvatiti opklade, fer kvote, i da li bi nešto moglo da ih zameni? Mogući odgovori pokazuju različita određenja koja nam daju različitu metafiziku uverenja.

Prvobitno, De Finetti izgleda kao da je hteo da fer kvote na iskaze predstavljaju operativnu definiciju uverenja (de Finetti 1970). Svakako u duhu vremena, ova ideja nosi sve mane jednostavnog operativizma i bihejviorizma tog doba. Za početak, šta ako nam niko – kao što je to uobičajeno za mnogo iskaza – ne ponudi nikakve opklade za njih? Prvi korak ka ispravljanju ovakvog shvatanja uverenja jeste skretanje ka hipotetičkim opkladama, odnosno, ka dispozicionalnom shvatanju uverenja. Uverenja su, prema ovakvom shvatanju, fer kvote za opklade koje *bismo bili* jednako voljni da kupimo ili prodamo *kada bi* nam ih neko ponudio. Da li su fer kvote onda definicija uverenja? Možemo dodatno oslabiti stanovište, čineći ga utoliko otpornijim na zamerke i reći da one predstavljaju *meru* uverenja, a ne definiciju. Tako, prihvatamo da nemamo definiciju uverenja preko opservacionih ili dispozicionalnih svojstava i pojmova, ali ih preko njih možemo izmeriti. Ideju o kvotama kao merama uverenja je prvi popularizovao Remzi (Frank Ramsey) – u formi različitoj od iznesene – a kasnije je usvojio Džefri (Jeffrey 2002; Ramsey 1926).

Ali, možemo se nadalje pitati, ukoliko su fer kvote mera uverenja, koliko su pouzdana mera? Problem sa odgovorom na to pitanje se komplikuje neodređenošću uloga u opklade. Ukoliko je, kao što je to početno bio, ulog L neki arbitrarno mali iznos novca, moguće je da se delatnik neće potruditi da dovoljno precizno izrazi svoja uverenja zato što ga neće biti dovoljno briga za dobitak ili gubitak. Recimo, Bil Gejts verovatno neće mnogo brinuti za opkladu sa ulogom od 100 dolara. S druge strane, moguće je da bih ja *previše* brinuo za takvu opkladu, i zbog toga ne bih mogao da odredim nešto što bi mi bila fer kvota. Iako ovo razmatranje može izgledati kao preterano ozbiljno shvatanje ideja opklade i uloga, ono pokazuje bitnu stvar za te ideje: vrednost uloga za delatnika zavisi od njegovih preferencija prema ulogu. Odnosno, izgleda kao da uverenja nisu merena samo prema dispozicijama koje imamo prema opkladama, već su povezana i sa preferencijama koje i inače imamo. Zbog ovoga, jedan od popularnih pravaca shvatanja uverenja – koji je i dalje dovoljno sličan jer ima ideju fer kvota – napušta ideju arbitrarno malog novčanog uloga i usvaja takozvane teoreme reprezentacije, eksplicitno povezujući uverenja i preferencije, kao i teoriju verovatnoće i teoriju odlučivanja.

Teoreme reprezentacije su, od Remzijeve originalne ideje i formulacije, postale popularne zbog svoje tehničke moći: na osnovu preferencija delatnika koje zadovoljavaju određen broj manje ili više jednostavnih i plauzibilnih aksioma preferencije, pokazuje se izvođenje kompletne delatnikove funkcije verovatnoće (videti u: Ramsey 1926: 62-82). Ali, ono što je tehnička vrlina, ne mora biti i interpretativna. Kao i u slučaju povezivanja verovatnoće za monetarne gubitke ili dobitke, donekle problematično izgleda da se nečija mišljenja o stanjima sveta (tj. verovatnoće za iskaze), potpuno izvode iz njegovih želja o stanjima sveta (tj. iz preferencija). Hajek (Alan Hájek) i Erikson (Lina Eriksson) dovode ovu zamerku do krajnje logičke posledice. Zamislimo budističkog monaha koji je oslobođen svake želje i nema nikakve preferencije. Da li on može imati uverenje o tome da li će sutra padati kiša, iako ne preferira niti padanje kiše niti nepadanje? Izgleda kao trivijalno moguće da on ima uverenje, iako nema preferencije (Eriksson, Hájek, 2007: 194). Njihov prigovor ima sledeću poentu: ako teorema reprezentacije jeste tu da pokaže reprezentaciju uverenja, odnosno subjektivnih verovatnoća, to čini uz *prevelik* ustupak reprezentaciji u odnosu na preferencije.⁹

9 Hajek i Erikson navode i izvesne tehničke probleme sa teoremom reprezentacije: naime, na osnovu istih aksioma preferencije možemo izvesti drugačije teoreme reprezentacije, koje nam daju npr. neaditivnu funkciju „verovatnoće“. Nije jasno zbog čega te „verovatnoće“ onda ne bi bila uverenja.

(6) Šta ostaje od AHK?

Kako smo videli, AHK, sa svojim glavnim dopunama, imaju domet dovoljan za opravdanje subjektivne interpretacije verovatnoće. Ali, da bismo ih prihvatili, moramo se opredeliti za neku od analiza uverenja koje izgledaju kao da imaju mana bilo da tu analizu shvatamo kao operativnu, hipotetičku, mernu ili kao reprezentaciju. Lak izlaz iz takve situacije može biti odgovor da bilo koju od iznesenih analiza uverenja ne treba shvatiti kao analizu pojma uverenja, već kao grub način modelovanja tog pojma koji ne treba da ga potpuno analizira. Na taj način, možemo prihvatiti domete HK argumenata, bez prihvatanja pretpostavki povodom pojma uverenja koje se mogu učiniti prejakim za naš teorijski okvir. Ali, onda ostaje pitanje šta su entiteti koje nazivamo uverenjima i koji, kada su racionalni, poštuju aksiome verovatnoće? Odnosno, ovakvim shvatanjem možda možemo spasiti neke od dometa AHK, ali ne i ustoličavanje subjektivne interpretacije, što je glavna svrha takvih argumenata.

Rešenje se možda može naći u drugačijem načinu odbijanja potrebe za analizom: prihvatanjem pojma uverenja kao teorijski primitivnog pojma. Hajek i Erikson zagovaraju ovu opciju povodom analize uverenja – nezavisno za AHK – ali, takva strategija bi pomogla očuvanju AHK u nekoj formi dovoljno bliskoj originalnoj (Eriksson, Hájek, 2007: 204-211). Glavna ideja je sledeća: kao što u tradicionalnoj epistemologiji, dok analiziramo pojam znanja kao recimo istinitog, opravdanog verovanja; najčešće ostavljamo pojam verovanja neanaliziran (nasuprot pojmu opravdanja, i donekle pojmu istine, koji se obično dalje analiziraju), i ponekada ga eventualno dodatno objasnimo nekim pravilima upotrebe takvog pojma; tako treba posmatrati i pojam uverenja. Na ovaj način, o uverenjima bismo mislili kao o entitetima koje nije potrebno nadalje analizirati, a koja poštuju neka pravila upotrebe u određenim momentima.

Predlažem da ideju koju su Hajek i Erikson izneli nadalje iskoristimo da bismo sačuvali ulogu AHK. Pravila upotrebe pojma verovatnoće mogu biti razna. Jedno bitno pravilo jeste da se uverenja *nekada* mogu približno izmeriti dispozicijama prema opkladama; iako to nije uvek slučaj. Kada se mogu tako izmeriti, pokazuje se – preko AHK, da ako su uverenja takva da poštuju aksiome verovatnoće – onda su neeksploatibilna. To se može uzeti kao *jaka indikacija* da je bolje za bilo koja uverenja da poštuju aksiome verovatnoće nego da ih ne poštuju. Možemo reći da je *dobar način* korišćenja pojma uverenja onaj način korišćenja prema kome poštuju aksiome verovatnoće – a da nam HK argumenti pokazuju upravo zašto je to dobar način.

(7) Zaključni deo

Pogledali smo grubi razvoj jednog tipa jako značajnog argumenta za filozofiju i teoriju verovatnoće. Ovaj argument je, između ostalog, jedna od okosnica jedne od najuspešnijih interpretacija verovatnoće – subjektivne interpretacije – koja je potom imala jako uspešne izlete i povezivanja sa mnogim drugim disciplinama: formalnom epistemologijom, filozofijom nauke, teorijom odlučivanja i teorijom igara, kao i svim naukama u kojima se koriste teorija odlučivanja i teorija igara, poput ekonomije. Utoliko nije preterivanje reći da je subjektivna interpretacija najuspešnija kroz istorijski razvoj teorije verovatnoće, a da su AHK među najbitnijim razlozima za taj uspeh. Ali, kako smo videli, ti argumenti i sama interpretacija stoje na jako nesigurnim osnovama. Tehnički deo je neosporan; ali interpretacija treba da ima i *interpretativni* deo. Jedan odgovor – koji sam prikazao kao najlaгодniji izlaz – za očuvanje važnosti AHK i interpretativni deo subjektivne interpretacije jeste *primitivizam* povodom pojma uverenja. Taj odgovor se može činiti kao jeftin izlaz iz nezgodne situacije: manjak dobre analize nadomešćujemo odbijanjem analize. Ali, kao što mnogi autori pokazuju, postoji odbijanje analize i *prihvatanje primitivnih pojmova*. Mnoge – a možda i sve – teorije treba da imaju primitivne pojmove (npr. „pojam tačke“ u Euklidovoj geometriji), a stvar konceptualne ekonomije jeste odabir takvih pojmova. Odabir uverenja izgleda kao mudra odluka za našu konceptualnu ekonomiju: njime bismo sačuvali sva tehnička dostignuća AHK i subjektivne interpretacije uopšte, dok bismo istovremeno izbegli pitanja analize uverenja na koje dosada nismo dobijali dovoljno dobre odgovore.

Literatura

- Eagle, Antony (2004), “Twenty-One Arguments Against Propensity Analyses of Probability.” *Erkenntnis*, 60(3): 371–416.
- Eriksson, Lina & Hájek, Alan (2007), “What Are Degrees of Belief?”, *Studia Logica*, 86(2): 185–215.
- de Finetti, Bruno (1970), *Theory of Probability*, New York: John Wiley.
- de Finetti, Bruno (1972), *Probability, Induction, and Statistics*, New York: John Wiley.
- de Finetti, Bruno (1981), “The Role of “Dutch Books” and of “Proper Scoring Rules.”” *British Journal for the Philosophy of Science*, 32(1): 55–56.
- Hájek, Alan (2003), “What conditional probability could not be”, *Synthese*, 137(3): 273–323.
- Hájek, Alan (2005), “Scotching Dutch Books?” *Philosophical Perspectives*, 19(1): 139–151.
- Hájek, Alan (2012), “Interpretations of Probability”, dostupno na: <https://plato.stanford.edu/archives/win2012/entries/probability-interpret/> (pristupljeno 22. januara 2021).

- Hájek Alan & Hitchcock Christopher (prir.), (2016), *The Oxford Handbook of Probability and Philosophy*, Oxford: Oxford University Press.
- Humphreys, Paul (1985), "Why Propensities Cannot Be Probabilities", *Philosophical Review*, 94(4): 557–570.
- Jeffrey, Richard (2002), *Subjective Probability: The Real Thing*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Колмогоров, Андрей Николаевич (1950), *Foundations of the Theory of Probability*, 1933. *English Translation*, New York: Chelsea.
- Lehman, R. Sherman (1955), "On Confirmation and Rational Betting", *The Journal of Symbolic Logic*, 20(3): 251–262.
- Lewis, David (1999), *Papers in Metaphysics and Epistemology (Vol. 2)*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Lewis, David (1980), "A Subjectivist's Guide to Objective Chance", u: R. C. Jeffrey (prir.), *Studies in Inductive Logic and Probability, Volume II*, Berkeley: University of California Press, str. 263–293.
- Liu Yang & Price Huw (2020), "Ramsey and Joyce on deliberation and prediction", *Synthese*, 197(10): 4365–4386.
- Pascal, Blaise (1670), *Pensées*, P. Sellier (prir.), Paris: Bords, 1991.
- Popper, Karl (1959), *The Logic of Scientific Discovery*, London: Routledge.
- Rabinowicz, Wlodek (2002), "Does Practical Deliberation Crowd Out Self-Prediction?", *Erkenntnis*, 57(1), 91–122.
- Ramsey, Frank (1926), "Truth and Probability", u: Eagle, Antony (prir.), *Philosophy of Probability: Contemporary Readings*, London: Routledge, str. 52–94.
- Venn, John (1888). *The Logic of Chance*. New York: Dover Publications.
- Vineberg, Susan (2011), "Dutch Book Arguments", dostupno na: <https://plato.stanford.edu/entries/dutch-book/> (pristupljeno 5. januara 2021).
- von Mises, Richard (1981), *Probability, statistics, and truth*, New York: Dover Publications, Inc.

Nenad D. Filipović

WHAT DO THE DUTCH BOOK ARGUMENTS SHOW?

Summary

The Dutch Book Arguments are one of the main reasons for the great success of the subjective interpretation of probability. These arguments helped the subjective interpretation to become a serious candidate for an interpretation of the axioms of probability theory during the period in which there was a certain tendency towards an objectivist and epistemic interpretative direction. Later, the subjective interpretation along with the Dutch Book Arguments was greatly developed in technical terms and became widely used in various scientific fields (e.g. decision and game theory) in which there was a need for probability theory. In this article, we will show how and why the Dutch Book arguments were essential for the subjective interpretation during its development, which additions to the arguments were made later, and then we will show the main substantive assumptions of the argument. Finally, we will analyze the plausibility of the assumptions and show that, in order to preserve the goals and conclusions of the Dutch Book Arguments, we should adopt a version of interpretative primitivism within the subjective interpretation of probability.

Keywords

subjective interpretation of probability, Dutch Book, degree of belief, Kolmogorov, De Finetti