

LBRIS

We know
books

Editor: *Vasile Burlui*

Redactor: *Oana Iacob*

Tehnoredactare & Copertă: *Oana Iacob*

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

MEYER, ULRICH

Natura timpului / Ulrich Meyer ; trad. din lb. engleză de Miruna Andriescu. - Iași : Cartea Românească Educațional, 2022

Conține bibliografie

ISBN 978-606-057-242-8

I. Andriescu, Miruna (trad.)

821.111

Grupul Editorial Cartea Românească Educațional
Copyright © Editura Cartea Românească Educațional, Iași – 2022
Adresa: IAȘI, Bd Ștefan cel Mare și Sfânt, nr. 2 – 700124.
www.ecredu.ro

Ulrich Meyer

NATURA TIMPULUI

Traducere din limba engleză de Miruna Andriescu



Cartea Românească
EDUCAȚIONAL

CUPRINS

Prefață.....	5
Concepția relaționistă despre timp.....	18
2.1 Momentele temporale drept clase de evenimente	18
2.2. Evenimentele au fundament metafizic?	30
2.3 Relaționismul părților temporale	41
Concepția substanțialistă despre timp	47
3.1 Momentele temporale și proprietățile	47
3.2 Puncte temporale neangajate	54
3.3 Mulțimea punctelor temporale	61
Logica temporală.....	68
4.1 Conexiunea proprietate-timp.....	68
4.2 Logica modală pe scurt	72
Logica temporală	73
Logica modală pe scurt	75
4.3. Operatori temporali.....	79
Aserțiunile.....	87
5.1 Conținuturi asertive	87
5.2 Convingerile și alte atitudini.....	90
5.3 Fapte și discernerea adevărului	93

Momente temporale.....	98
6.1 Definiții incomplete.....	98
6.2 Ersatzismul lingvistic cu privire la momentele temporale	104
6.3 Momentele temporale în limba-obiect.....	111
Structura temporală.....	117
7.1 Numărul momentelor temporale	117
7.2 Recurențe eterne	121
7.3 Distanțe obiective	125
Timpul și existența.....	135
8.1 Logica cuantificatorilor	135
Operatori și cuantificatori.....	140
8.2 Operatori și cuantificatori.....	141
8.3 O logică temporală cuantificată	144
Prezentismul.....	150
9.1 Obiecția simplității	151
9.2 Prezentismul reconstructiv.....	158
9.3 Prezentismul și actualismul	162
Fluxul timpului.....	170
10.1 O teorie simplistă.....	170
10.2 Mișcarea ACUM	175
10.3 Devenirea pură.....	180

Problema mișcării	189
11. Exemplul trenului al lui Einstein.....	189
11.2 Relativitatea simultaneității.....	195
11.3 Spațiul-timp Minkowski.....	202
Relativitatea fără spațiu-timp.....	207
12.1 Argumentul inseparabilității.....	207
12.2 Concepții hibride	215
12.3 Simetrii și structură	222
Concluzie.....	228
Index	230

Concepția relaționistă despre timp

Și concepția substanțialistă, și cea relaționistă despre timp consideră momentele temporale un fel de locuri, dar nu sunt de acord dacă asta necesită sau nu puncte temporale elementare din punct de vedere metafizic. Deoarece teoriile cu implicații ontologice mai reduse sunt considerate de obicei de preferat, voi începe cu analiza concepției raționaliste despre timp. Există două variante principale ale acestei concepții. O variantă consideră că timpul constituie clase de evenimente ordonate temporală, cealaltă susține că momentele temporale sunt părți temporale ale obiectelor materiale.

2.1 Momentele temporale drept clase de evenimente

Concepția relaționistă despre spațiu începe să evite dedicarea ontologică față de punctele spațiale elementare din punct de vedere metafizic, extrăgând locațiile din obiectele materiale care se află în relații spațiale unele cu altele. Cât de precis ar trebui să funcționeze această extragere este o întrebare frumoasă, despre care susținătorii relaționismului au adesea prea puțin de spus, dar cel puțin este clar de unde am începe.

Acest fapt nu este valabil pentru relaționismul cu privire la timp.

Când obiectele materiale intră în relații spațiale, problema este că nu par să aibă relații temporale unele cu altele. Să analizăm următoarele două liste de expresii:

<i>Caz spațial</i>	<i>Caz temporal</i>
...este în același loc ca...	...în timp ce...
...este în fața...	...înainte...
...este în spatele...	...după...

Elementele din stânga se implică în relații spațiale, dar echivalentele lor din dreapta nu se implică în relații temporale dintre obiectele materiale. E logic să spunem „John *este în același loc ca* Jack”, dar „John *în timp ce* Jack” pur și simplu nu are sens gramatical. Ca să obținem o frază folosind sintagma „în timp ce”, trebuie să îi adăugăm două propoziții, de exemplu: „John a băut un martini *în timp ce* Jack a reparat mașina”. La fel ca elementele celelalte din coloana din dreapta, „în timp ce” este un conector de propoziții, nu un predicat binar, așadar nu face parte dintr-o categorie sintactică care poate sluji drept element de bază pentru concepția relaționistă despre timp. Desigur, putem defini relațiile temporale în termenii conectorilor temporali din propoziții. De exemplu, putem afirma că *Îab* este valabil dacă și numai dacă *a* există înainte ca *b* să existe, dar asta nu pare să-i ajute pe adepții relaționismului să evite dificultatea că între obiectele materiale nu pare să existe nicio relație temporală fundamentală.

Există două locuri în care ar putea fi făcute adaptări. O posibilitate este acceptarea elementelor de pe lista de mai sus

drept ceea ce sunt, operatori binari temporali, fapt care ne-ar conduce spre o teorie modală a timpului. Cealaltă opțiune este să găsim alte entități decât obiectele materiale care să fie elemente ale relațiilor din cadrul relațiilor temporale. Un candidat evident la acest rol sunt *evenimentele*. Are logică să afirmăm că Renașterea a precedat Reforma, că Al Doilea Război Mondial a urmat după Primul Război Mondial și poate am putea spune chiar că Războiul Civil din Anglia s-a suprapus cu Războiul de Treizeci de ani. Majoritatea adeptilor concepției relaționiste despre timp încearcă să creeze momente temporale pe baza evenimentelor ordinate temporal, dar se contrazic între ei cu privire la modul în care ar trebui să decurgă această deducție.

Alfred North Whitehead susține o explicație a momentelor temporale inspirată de construirea numerelor naturale ca secvențe grupate de intervale de numere naționale. El identifică momentele temporale cu așa-numitele *clase abstracte*, care sunt ansamblul de evenimente, astfel încât⁵:

- i. oricare dintre două evenimente din ansamblul unu se extinde temporal asupra celui alt.
- ii.
- iii. nu există niciun eveniment în ansamblu asupra căruia să se extindă temporal oricare alt eveniment din ansamblu.

Un eveniment survine într-un astfel de moment doar în caz că este un element ale acelei clase abstracte. O trăsătură interesantă a acestei ipoteze este faptul că existența timpului nu

⁵ Whitehead (1919; 1920: 86; 1925: 104). În scrierile sale ulterioare, ideea de clasă abstractivă este înlocuită de cea a unei *conexiuni extensive* (1929: partea a IV-a, capitolul II). Hammerschmidt (1947) oferă o analiză utilă a filosofiei timpului a lui Whitehead.

este garantată doar de succesiunea evenimentelor. Dacă o clasă abstractivă conține un eveniment foarte scurt, atunci propoziția (i) ar atrage faptul că asupra acestui eveniment se extind toate celelalte elemente ale ansamblului, contrazicând propoziția (ii). Așadar, orice clasă abstractivă trebuie să conțină o secvență infinită de evenimente tot mai scurte, ceea ce înseamnă că în lume nu există situații cu un număr finit de evenimente. De asemenea, momentele temporale ale lui Whitehead nu pot conține evenimente instantanee, fiindcă orice eveniment instantaneu este un eveniment foarte scurt⁶. Dacă ansamblurile finite de evenimente și de evenimente instantanee pot fi excluse din alte motive, ar putea exista și evenimente care au loc fără să aibă loc în orice moment.

Bertrand Russel susține o variantă contrară a relaționismului evenimentțial, care nu întâmpină astfel de dificultăți. Propunerea lui este că momentele temporale sunt perechi maxime de evenimente perechi care se suprapun:

Un moment este... un grup de evenimente care au următoarele două proprietăți: (1) Oricare doi membri ai grupului se suprapun în timp; adică niciunul nu are loc pe de-a-ntregul înaintea celui alt. (2) Niciun eveniment din afara grupului nu se suprapune cu toate. Definim apoi un moment ca fiind anterior altuia dacă există un eveniment în acel moment care să fie anterior (adică să precedă pe de-a-ntregul) alt eveniment din

⁶ Probabil că Whitehead nu ar considera asta o problemă, fiindcă vrea să contrazică concepția conform căreia natura este doar distribuția materiei în puncte temporale care nu pot fi extinse. El obiectează că o astfel de concepție nu lasă loc pentru noțiunea de viteză și pentru alte stări ale schimbării (1925: 2). Vedeti și (1919: 44-46) și (1938: 207).

celălalt... un eveniment are loc „într-un” moment când este membru al acelei clase.

(Russell, 1936: 216)

Aceasta este concepția relaționistă reprezentată în Figura 1.2, mai sus. Dacă notăm cu \circ relația suprapunerii temporale și cu \ll relația de precedență temporală completă, atunci definițiile lui Russell sunt:

t este un *timp* dacă și numai dacă
 $t_1 < t_2$ dacă și numai dacă
 e are loc la t dacă și numai dacă

Fiecare ansamblu de evenimente oferă destule momente temporale pentru a garanta faptul că fiecare eveniment are loc într-un anumit moment russellian, inclusiv ansamblurile finite de evenimente și cele care conțin evenimente instantanee⁷.

Pentru ambele ipoteze, modul în care proprietățile structurale ale seriei temporale depind de evenimentele care se întâmplă să aibă loc nu este o chestiune lipsită de importanță.

⁷ Dovada existenței momentelor russelliene necesită axioma aleasă. Vedeți și Russell (1915: cap. IV; 1927: 299-302; 1948: partea a IV-a, capitolul V), Kamp (1979), Thomason (1984, 1989) și Anderson (1989). La fel ca Whitehead, Russell nu se preocupă de diminuarea angajamentului ontologic. Pentru el, motivarea concepției relaționiste despre evenimente este predominant epistemologică. Principala misiune este explicarea modului în care pot fi deduse momentele temporale din conștientizarea senzorială imediată (1915: 116). Walker are concepții asemănătoare, susținând că „un instant n'est pas une expérience de base, physique or psychologique, mais est un concept dérivé d'expériences ayant une certain *durée* temporelle” (1947: 131).

De exemplu, să presupunem că adoptăm următoarele trei axiome pentru \circ și \ll :

- R1 $\forall e \neg e \ll e$
 R2 $\forall e_1 \forall e_2 \forall e_3 \forall e_4 ((e_1 \ll e_2 \wedge e_2 \circ e_3 \wedge e_3 \ll e_4) \rightarrow e_1 \ll e_4)$
 R3 $\forall e_1 \forall e_2 (e_1 \circ e_2 \leftrightarrow \neg(e_1 \ll e_2 \vee e_2 \ll e_1))$

R1 interzice evenimentelor să fie anterioare lor înseși, iar R3 ne permite să definim suprapunerea în termenii precedenței, stipulând că două evenimente se suprapun dacă și numai dacă niciunul nu îl precede pe deplin pe celălalt. R2 poate fi considerată o variantă generalizată a tranzitivității relației de precedență completă a evenimentelor⁸. Țind cont de aceste trei axiome, relația lui Russell „mai devreme-de” este astfel garantată ca fiind nereflexivă, tranzitivă și comparabilă.

Iată dovada rapidă. Să presupunem că $t < t$. Prin definiția lui $<$, există evenimentele $e_1, e_2...$ astfel încât $e_1 \ll e_2$. Fiindcă cele două evenimente sunt simultane, ele trebuie să se suprapună, $e_1 \circ e_2$, ceea ce presupune că... în cadrul lui R3. Fiindcă aceasta este o contradicție, rezultă că niciun timp nu poate fi anterior lui însuși și că $<$ este ireflexiv. Ca să demonstrăm tranzitivitatea lui $<$, să presupunem că $t_1 < t_2$ și că $t_2 < t_3$. Atunci există evenimentele $e_1 <... <$ și $e_4...$ astfel încât... și $e_3 < e_4$. Aceasta presupune că $e_1 \ll e_4$ conform R2, așadar $t_1 < t_3$. Dacă un moment este mai devreme decât o secundă, adică mai devreme decât al treilea, atunci primul moment temporal este întotdeauna mai devreme decât al treilea. Prin comparație, unul dintre cele două

⁸ Acest principiu se datorează în ultimă instanță lui Wiener (1914: 442). A fost redescoperit ulterior de către Walker (1947: axioma 2), iar Whitrow (1980: secvența 4.6) l-a numit „postulatul lui Walker”.

momente temporale diferite trebuie să aibă loc mai devreme decât celălalt. Să presupunem că $t_1 t_2$. Fiindcă momentele temporale sunt serii de evenimente, două momente temporale pot fi distincte doar dacă unul conține un eveniment care nu este inclus în celălalt. Fără a pierde generalitatea, să presupunem că... dar... Atunci trebuie să existe un... astfel încât... fiindcă altfel e_1 ar fi în t_2 . Astfel, datorită lui R3. Prin urmare, fie $t_1 < t_2$ fiindcă e_1 precedă e_2 , fie $t_2 < t_1$ fiindcă e_2 precedă e_1 .

Aceste rezultate sunt utile, dar nu este deloc evident dacă vreunul dintre R1-R3 sunt adevăruri conceptuale despre precedență și suprapunere. De exemplu, dacă $<$ este și tranzitiv, și ireflexiv, atunci seria temporală nu poate fi *circulară*. Dacă relația „mai înainte de” este tranzitivă, atunci orice moment dintr-o buclă temporală este mai devreme decât el însuși, contrazicând nereflexivitatea. Iar dacă $<$ este comparabil, atunci seria temporală nu se poate *ramifica*. Să presupunem că seria temporală se ramifică în două ramuri îndreptate spre viitor, într-un anumit moment t . Atunci momentele temporale dintr-o ramură nu sunt nici mai devreme, nici mai târzii decât momentele temporale din altă ramură, deși toate sunt mai târzii decât t . Oricine admite posibilitatea ramificării sau a momentelor temporale circulare ar trebui astfel să nege faptul că conjuncția R1-R3 este necesară. Nereflexibilitatea, tranzitivitatea și comparativitatea ar fi în schimb trăsături contingente, care depind de evenimentele care se întâmplă să aibă loc și de faptul că ansamblul tuturor evenimentelor satisface condițiile R1-R3.

Pentru a obține o serie temporală *densă*, trebuie să ne asigurăm că între oricare două momente temporale există întotdeauna un al treilea moment. Pentru a evidenția această trăsătură, Russell (1915: cap. 4) propune condiția următoare:

$$R4 \forall e_1 \forall e_2 (e_1 \ll e_2 \rightarrow \exists e_3 \exists e_4 (e_1 \ll e_3 \wedge e_3 \circ e_4 \wedge e_4 \ll e_2))$$

Putem arăta apoi că, oricând $t_1 < t_2$, există un moment russellian t_3 astfel încât $t_1 < t_3$ și $t_3 < t_2$. Dar, fiindcă R4 face presupuneri substanțiale privind existența evenimentelor, nimeni dintre cei ce nu cred deja în densitatea seriei temporale nu va susține probabil acest principiu.

Pentru a obține o serie temporală izomorfă cu numerele reale R , relația „mai devreme de” ar trebui să fie și *completă*. Să presupunem că un ansamblu de momente temporale este predeterminat, astfel încât niciun moment temporal din acel ansamblu nu este ulterior unui anumit timp stabilit, care nu trebuie să aparțină ansamblului. În acest caz, seria temporală este completă doar în cazul în care fiecare astfel de ansamblul limitat posedă o *limită superioară minimă*, adică cel mai devreme moment temporal așa încât niciun moment temporal din acel ansamblu să nu fie ulterior acestuia. Exemple de ansambluri complete sunt numerele reale, numerele naturale și integralele. Numerele raționale nu sunt complete.

Pentru a obține cu siguranță o serie temporală completă, este mai convenabil să adoptăm o propunere care îi aparține lui A.G. Walker (1947). Definiția dată de el momentelor temporale este inspirată de construcția numerelor reale ca secțiunile Dedekind ale numerelor raționale. Să spunem că I („Istoria”) este ansamblul tuturor evenimentelor, dotată cu relația de precedență $<<$ și cu relația de suprapunere \circ , despre care se presupune că satisfac condițiile R1-R3. Walker identifică apoi timpurile cu separările I în evenimente trecute, prezente și

viitoare. Un moment temporal este un triplet (A, B, C) al ansamblurilor de evenimente A, B și C, astfel încât:

- (i) reuniunea celor trei ansambluri epuizează istoria, $I = A \cup B \cup C$;
- (ii) fiecare eveniment din A precede în întregime orice element din B;
- (iii) fiecare eveniment din C se suprapune cu un eveniment din A și cu un eveniment din B și
- (iv) A și B sunt mulțimi nevide, dar C s-ar putea să fie vidă

Un eveniment e survine într-un moment temporal (A, B, C) dacă $e \in C$, iar un moment temporal este anterior altuia, (A, B, C) < (A', B', C'), dacă A este o submulțime adecvată a lui A'. Dotată cu această relație „mai devreme de”, ansamblul tuturor momentelor temporale ale lui Walker este complet⁹.

Pe de altă parte, propunerea lui Walker nu poate explica evenimentele instantanee într-o măsură mai mare decât clasele abstractive ale lui Whitehead. Fiindcă un eveniment instantaneu nu se poate suprapune cu două evenimente decât dacă acestea se suprapun reciproc, clauza (iii) împiedică un astfel de eveniment să se afle în ansamblul C al oricărui moment temporal-Walker (A, B, C). Evenimentele instantanee pot fi incluse fie în A, fie în B, dar nu pot surveni în orice moment. Propunerea nu lasă loc unei serii de momente temporale care este densă, fără

⁹ Vedeți Walker (1947: tema 17). O dovadă asemănătoare există la Whitrow (1980: sec. 4.6). Ambele conțin o greșeală corectată la Thomason (1984: prop. 3). Forbes (1993) și Pianesi și Varzi (1996) prezintă propuneri suplimentare pentru deducerea momentelor temporale din evenimente.

să fie completă, așadar ar fi imposibil ca seria de momente temporale să fie asemănătoare numerelor raționale.

Hans Kamp (1979: 379-80) încearcă să realizeze o serie completă de momente temporale în alt mod, adăugând încă o etapă construcției momentelor temporale a lui Russell. Strategia lui este să aplice procedura de abstracție a lui Russell încă o dată, la ordinea densă totală de momente temporale pe care le obținem prin adoptarea condițiilor R1-R4. Astfel aproape se obține rezultatul dorit, dar nu pe de-a-ntregul. Pot exista două secvențe de momente temporale, una ascendentă, iar cealaltă, descendentă, care converg intuitiv spre același moment, dar modul în care Kamp impune caracterul complet situează între acestea două momente temporale. Să presupunem că ansamblul I al tuturor evenimentelor este asemeni ansamblului de intervale deschise ne-vide al numerelor reale. Fie (x, y) intervalul deschis care conține toate numerele strict mai mari ca x și strict mai mici ca y. Dacă putem identifica astfel evenimentele din intervale deschise, atunci următoarele momente temporale russelliene sunt ambele candidate pentru momentul temporal zero:

$$\{(x, y) : x < 0 \wedge y > 0\} \cup \{(0, z) : z > 0\}$$

$$\{(x, y) : x < 0 \wedge y > 0\} \cup \{(z, 0) : z < 0\}$$

Acolo unde ne așteptam să existe un moment temporal, obținem două¹⁰. Kamp prezintă acest fapt drept o particularitate a abordării, dar ea evidentiază de fapt o problemă mai

¹⁰ Această problemă a fost observată prima oară de Laguna (1922a;b). Whitehead încearcă să abordeze problema în (1929), dar nu are neapărat succes. Pentru o analiză, vedeți Grünbaum (1953: sec. 4) și mai ales Bostock (2010: sec.5).

generală a concepției relaționiste despre evenimente. Până acum nepreocupa faptul că ar putea exista prea puține momente temporale pentru a forma o serie temporală densă și completă. Concepția relaționistă despre evenimente pare să se confrunte și cu problema opusă, riscând să conțină prea multe momente temporale.

Pentru un matematician, aceasta nu este o surpriză. Construcțiile lui Russell și Whitehead pot fi considerate precursorile ale așa-numitului *timp Stone*. Să presupunem că luăm ansamblul tuturor evenimentelor I și le echipăm cu relația binară de apartenență pe care o au evenimentele mai mici cu evenimentele mai mari din care fac parte ca episoade. (Astfel, bătălia de pe Somme face parte din Primul Război Mondial.) Făcând presupuneri adecvate despre ansamblul tuturor evenimentelor I , putem defini *asocierea* a două evenimente drept cel mai mic eveniment în cadrul căruia ambele sunt părți, iar *întâlnirea* acestora drept cel mai mare eveniment comun al ambelor. Dacă procedăm corect, I formează o algebră booleană. Ca să obținem acest rezultat trebuie să fim destul de generoși în privința criteriilor prin care stabilim ce anume constituie evenimente; în rest, este același ansamblu de evenimente de la care au pornit Russell și Whitehead.

Ținând cont de un astfel de ansamblu de evenimente, spațiul Stone asociat constă așadar din toate *ultrafiltrele* lui I . Ultrafiltrele sunt asemănătoare cu momentele temporale russelliene, dar trebuie să satisfacă niște condiții puțin mai stricte. Îndeosebi, alăturarea a oricare două elemente ale unui ultrafiltru trebuie să fie tot un element, iar ultrafiltrele trebuie să fie închise în partea de sus, adică orice din care face parte un element al său constituie în sine un element al ultrafiltrului. Din

perspectiva acestor paralele, putem sugera așadar că Russell și Whitehead căutau ideea că seria temporală este spațiul Stone al algebrei booleene a evenimentelor¹¹.

Astfel, concepția relaționistă despre evenimente este plasată într-un cadru teoretic mai amplu și, totodată, este identificată originea problemelor cu care s-a confruntat Kamp. Dacă I pare ansamblul tuturor intervalelor deschise ne-vide de numere reale, atunci spațiul Stone asociat nu doar conține *mai multe* ultrafiltre decât continuumul, ci este și *complet deconectată* când este echipată cu topologia ei naturală¹². Pentru a evita aceste probleme, adepții concepției relaționiste despre evenimente s-ar putea să fie nevoiți să-l urmeze pe Pete Roeper (1997) și să considere că ansamblurile de ultrafiltre alese convenabil sunt momente temporale, diminuând astfel specificul cardinal al seriei temporale până atinge nivelul dorit.

Totuși, un element esențial tinde să rămână neinfluențat de modul în care adepții concepției relaționiste despre evenimente rezolvă aceste diverse dificultăți tehnice. În cadrul oricărei metode plauzibile de a extrage momentele temporale din evenimente, majoritatea trăsăturilor structurale ale relației de tip „mai devreme ca” reflectă fapte *contingente* despre tipul de evenimente care se întâmplă să aibă loc, mai degrabă decât proprietăți necesare ale seriei temporale. Dacă există suficiente evenimente dispuse temporal în mod adecvat, atunci seria

¹¹ Aceasta este poziția adoptată de Mormann (1998; 2005). O introducere accesibilă în teorema lui Stone este lucrarea lui Davey și Priestley (1991; capitolele 7-10); vedeți și Johnstone (1982).

¹² Un subansamblu al unui spațiu topologic este conectat dacă și numai dacă poate fi reprezentat drept uniunea distinctă a două sau mai multe subansambluri deschise ne-vide. Într-un spațiu complet deconectat, singurele subansamble conectate sunt cele de tip singleton.

temporală care rezultă poate sămăna cu numerele reale, dar poate lua orice alte forme. Nu cred că, la analiza finală, concepția relaționistă despre evenimente este o viziune solidă despre specificul timpului, dar cred că în privința acestei chestiuni are dreptate. Structura seriei temporale este într-adevăr o chestiune contingentă.

2.2. Evenimentele au fundament metafizic?

Unii filosofi duc concepția relaționistă despre evenimente mai departe și propun identificarea relațiilor temporale cu anumite relații cauzale. Există o literatură interesantă cu privire la astfel de *teorii cauzale ale timpului*, dar nu le voi analiza aici¹³. Vreau să argumentez că există motive generale pentru respingerea *oricărei* abordări a timpului din perspectiva concepției relaționiste despre evenimente. Dacă lucrurile stau astfel, atunci întrebarea ulterioară, dacă relațiile temporale dintre evenimente pot fi analizate prin prisma relațiilor cauzale este irelevantă.

¹³ Această concepție poate fi identificată tocmai la Leibniz (1863). Vedeți Reichenbach (1924b), van Fraassen (1970: sec. II.3) și Carrier (2003). Printre susținătorii săi importanți din secolul XX se numără Carnap (1925), Reichenbach (1924a: §6; 1928: §21; 1951: capitolul 9; 1956: §3) și Grünbaum (1963b; 1967). Pentru o analiză a opiniei lui Grünbaum, vedeți Lacey (1968); o analiză a concepției lui Carnap este disponibilă în Grünbaum (1963a). Tooley (1997: capitolul 9) propune o teorie cauzală a timpului în contextul concepției substantiviste. Vedeți și van Fraassen (1970; capitolul VI), Sklar (1974: secolul IV.E) și Le Poidevin (2003: capitolul 12).

Ținând cont de faptul că acestea constituie elementele fundamentale ale teoriei lor despre timp, adepții concepției relaționiste despre evenimente trebuie să ne spună ceva despre ceea ce sunt *evenimentele*. La prima vedere, aceasta nu pare o problemă dificilă, fiindcă este o chestiune care s-a bucurat de multă atenție în ultimele decenii și există o serie de explicații bine fundamentate despre evenimente din care putem alege:

1. W.V. Quine (1960: 171) și E.J. Lemmon (1966) identifică evenimentele cu niște regiuni spațio-temporale.
2. David Lewis (1986b) afirmă că evenimentele sunt proprietăți ale regiunilor spațio-temporale, ipoteză care permite distincții mai precise decât concepția Quine-Lemmon.
3. Jaegwon Kim (1993) consideră că evenimentele sunt elementele $[x, K, t]$ unei substanțe x , ale unei proprietăți K și ale unui timp t . Un eveniment are loc (se petrece) doar în cazul în care x este K la t .
4. Roderick Chisholm (1976; capitolul IV.6) susține că evenimentele sunt tipuri speciale ale stării de fapt. În termeni foarte generali, în concepția sa, un eveniment este o stare de fapt care nu este o propoziție și care este „concretizată” într-un anumit loc și timp. Ideea concretizării este explicată prin faptul că obiectele au anumite proprietăți în anumite momente.