

Nielokalne pchnięcia Lorentza szansą struktury grupowej dla operacji składania prędkości

Grzegorz M. Koczan

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Paradygmat głoszący, że złożenie nierównoległych prędkości generuje obrót jest niewiele młodszy od szczególnej teorii względności. Paradygmat ten bazuje na sposobie składania prędkości zaproponowanym przez samego Alberta Einsteina. Pierwszą dobrze udokumentowaną publikacją zawierającą wspomniany obrót jest podręcznik Silbersteina z 1914 roku [1]. Silberstein urodził się w Warszawie i studiował między innymi na Uniwersytecie Jagiellońskim. Dopiero ponad dekadę po Silbersteinie rozważany fenomen obrotu opisał Thomas, a ponad dwie dekady później Wigner.

Składanie prędkości Einsteina nie tworzy grupy co najmniej z trzech powodów. Po pierwsze nie stanowi działania zamkniętego (bo generuje obrót). Po drugie odejmowanie prędkości tą metodą nie jest antysymetryczne (wyniki różnią się obrotem). Po trzecie dodawanie prędkości metodą Einsteina nie jest łączne.

Okazuje się, że część tych trudności („powodów”) została już pokonana poprzez podanie alternatywnych, a nawet bardziej ortodoksyjnych metod składania prędkości (patrz prezentacja [2]). Przede wszystkim Zbigniew Oziewicz [3] wskazał antysymetryczną metodę odejmowania prędkości, która jest określana ternarną prędkością względną [4, 5, 6]. Prędkość ternarna została zobrazowana przez autora za pomocą figur szachowych w formie metody gońca na plakacie 46 ZFP [7]. Natomiast na plakacie 47 ZFP autor przedstawił czterowymiarową konstrukcję geometryczną oryginalnego przyspieszenia ternarnego [8]. Wracając do Oziewicza, to podejmował on wielokrotnie wysiłki opracowania łącznej metody składania prędkości. Jego częściowy (lub całkowity?) sukces bazował na tzw. binarnych prędkościach względnych i polegał na strukturze grupoidu lub pętli [9]. Chodzi zasadniczo o to, że w pętli składać można prędkości pasujące do siebie. Przykładowo prędkość AB (ciała B względem ciała A) można złożyć z prędkością BC (ciała C względem B), otrzymując prędkość AC (ciała C względem A). W czterowymiarowej przestrzeni Minkowskiego te binarne prędkości zależą od punktu odniesienia nie tylko w sensie trójwymiarowym, ale również czterowymiarowym.

Ten dodatkowy stopień swobody wynikający z czwartego wymiaru (czasu) może być dalej pozyskany do naturalnego poszerzenia czystych pchnięć Lorentza poza *implicite* wyróżniony układ odniesienia (układ współrzędnych). Pchnięcia Lorentza względem innego układu odniesienia niż względem stosowanego układu są nazywane nielokalnymi pchnięciami Lorentza. Można wykazać, że złożenie lokalnych pchnięć Lorentza, jeśli nawet nie będzie lokalnym pchnięciem Lorentza, to będzie nielokalnym pchnięciem Lorentza. Konsekwencje takiego stwierdzenia będą miały fundamentalną wagę dla struktury grupy Lorentza. Istnienie takiego zupełnie nowego podejścia do zagadnienia można chyba wyjaśnić jedynie tezą Oziewicza, że nauka twórcza nigdy nie jest obiektywna. Nie stoi to w sprzeczności z tym, że pchnięcia nielokalne są bardziej ogólne niż arbitralne pchnięcia lokalne. Teza Oziewicza została zawarta w tytule preprintu [10], w którym Oziewicz zacytował autora (wersję pokrewną preprintowi arXiv v2 publikacji [6]).

- [1] Silberstein L. (1914), “The theory of relativity”, Mcmillan
- [2] Koczan G. M. (2021), “Presentation: Relative Binary, Ternary and Pseudo-Binary 4D Velocities in the Special Relativity: Part I. Covariant Lorentz Transformation”, Int. Conf. Graph-Operad-Logic (GOL), DOI:10.13140/RG.2.2.23384.16649
- [3] Oziewicz Z. (2011), “Ternary relative velocity”, arXiv:1104.0682v1
- [4] Koczan G. M. (2023), “Chapter 9: Relative Binary and Ternary Four-Dimensional Velocities in the Special Relativity in Terms of Manifestly Covariant Lorentz Transformation”, Scientific Legacy of Professor Zbigniew Oziewicz, World Scientific, DOI:10.1142/9789811271151_0009, arXiv:2108.10725v4
- [5] Koczan G. M. (2021), “Relativistic Relative Velocities and Relativistic Acceleration”, Acta Physica Polonica A 139 (4), DOI:10.12693/APhysPolA.139.401
- [6] Koczan G. M. (2021), “New definitions of 3D acceleration and inertial mass not violating $F=MA$ in the Special Relativity”, Results in Physics 24 (5), 104121, DOI:10.1016/j.rinp.2021.104121
- [7] Koczan G. M. (2020), „Nowa definicja trójwymiarowego przyspieszenia relatywistycznego i jej konsekwencje w ramach STW (poster)”, 46 ZFP w Warszawie, DOI: 10.13140/RG.2.2.30453.96484
- [8] Koczan G. M. (2021), „Linearne konstrukcje geometryczne korespondencji wektorów 4D i 3D STW zawierające kowariantne ternarne przyspieszenie relatywistyczne (poster)”, 47 ZFP w Bydgoszczy, www.researchgate.net/publication/360646044
- [9] Oziewicz Z. (2004), “How do you add velocities when time is relative?”, Group Theoret. Meth. Phys. Conf. Ser. 185, 439–444, DOI:10.1201/9781482269185, www.researchgate.net/publication/253628364
- [10] Oziewicz Z. (2013, 2020), “Science must never be objective”, www.researchgate.net/publication/272294563

Nonlocal Lorentz boosts as a chance of group structure for velocities composition

Grzegorz M. Koczan

Warsaw University of Life Sciences

The paradigm that the composition of nonparallel velocities generates rotation is not much younger than special relativity. This paradigm is based on a method of composition of velocities proposed by Albert Einstein himself. The first well-documented publication containing the mentioned rotation is Silberstein's textbook from 1914 [1]. Silberstein was born in Warsaw and studied, among others, at the Jagiellonian University. More than a decade after Silberstein, the rotation phenomenon in question was published by Thomas, and more than two decades later by Wigner.

Einstein's composition of velocities does not form a group for at least three reasons. First, it is not a closed action (because it generates rotation). Secondly, subtracting velocities by this method is not antisymmetric (the results differ in rotation). Thirdly, adding velocities by Einstein's method is not associative.

It turns out that some of these difficulties ("reasons") have already been overcome by providing alternative and even more orthodox methods composition of velocities (see presentation [2]). First of all, Zbigniew Oziewicz [3] showed an antisymmetric method of velocities subtraction, which is called ternary relative velocity [4, 5, 6]. The ternary velocity was illustrated by the author using chess pieces in the form of the lauffer/bishop method on the 46 CPP poster [7]. On the 47th CPP poster the author presented a four-dimensional geometric construction of the original ternary acceleration [8]. Returning to Oziewicz, he made repeated efforts to develop an associative method composition of velocities. His partial (or complete?) success was based on so-called binary relative velocities and relied on a groupoid or loop structure [9]. The idea is basically that in a loop can be composed velocities that fit together. For example, the velocity AB (body B with respect to body A) can be combined with the velocity BC (body C with respect to B), obtaining the velocity AC (body C with respect to A). In four-dimensional Minkowski space, these binary velocities depend on the reference point not only in the three-dimensional sense, but also in the four-dimensional sense.

This additional degree of freedom resulting from the fourth dimension (time) can be further exploited to naturally extend pure Lorentz boosts beyond the implicitly preferred reference frame (coordinate system). Lorentz boosts with respect to a reference frame other than the one used are called nonlocal Lorentz boosts. It can be shown that the composition of local Lorentz boosts, even if it is not a local Lorentz boost, will be a nonlocal Lorentz boost. The consequences of such a statement will be of fundamental importance for the structure of the Lorentz group. The existence of such a completely new approach to the problem can probably only be explained by Oziewicz's thesis that creative science is never objective. This does not contradict the fact that nonlocal boosts are more general than arbitrary local boosts. Oziewicz's thesis was included in the title of the preprint [10], in which Oziewicz quoted the author (a version related to the arXiv v2 preprint of publication [6]).

- [1] Silberstein L. (1914), "The theory of relativity", Mcmillan
- [2] Koczan G. M. (2021), "Presentation: Relative Binary, Ternary and Pseudo-Binary 4D Velocities in the Special Relativity: Part I. Covariant Lorentz Transformation", Int. Conf. Graph-Operad-Logic (GOL), DOI:10.13140/RG.2.2.23384.16649
- [3] Oziewicz Z. (2011), "Ternary relative velocity", arXiv:1104.0682v1
- [4] Koczan G. M. (2023), "Chapter 9: Relative Binary and Ternary Four-Dimensional Velocities in the Special Relativity in Terms of Manifestly Covariant Lorentz Transformation", Scientific Legacy of Professor Zbigniew Oziewicz, World Scientific, DOI:10.1142/9789811271151_0009, arXiv:2108.10725v4
- [5] Koczan G. M. (2021), "Relativistic Relative Velocities and Relativistic Acceleration", Acta Physica Polonica A 139 (4), DOI:10.12693/APhysPolA.139.401
- [6] Koczan G. M. (2021), "New definitions of 3D acceleration and inertial mass not violating $F=MA$ in the Special Relativity", Results in Physics 24 (5), 104121, DOI:10.1016/j.rinp.2021.104121
- [7] Koczan G. M. (2020), "The new definition of three-dimensional relativistic acceleration and its consequences within the SR (poster)", 46th Congress of Polish Physicists in Warsaw, DOI:10.13140/RG.2.2.27955.45603
- [8] Koczan G. M. (2021), "Linear geometrical constructions of the correspondence of 4D and 3D vectors in SR, containing covariant ternary relativistic acceleration (poster)", 48th Congress of Polish Physicists in Bydgoszcz, DOI:10.13140/RG.2.2.33945.95846
- [9] Oziewicz Z. (2004), "How do you add velocities when time is relative?", Group Theoret. Meth. Phys. Conf. Ser. 185, 439-444, DOI:10.1201/9781482269185, www.researchgate.net/publication/253628364
- [10] Oziewicz Z. (2013, 2020), "Science must never be objective", www.researchgate.net/publication/272294563