Nuty Braille'a okiem informatyka
— muzyka jednogłosowa, podstawy

Stefan Sokołowski* Kto Jeszcze?

wersja tymczasowa
Gdańsk, 23 września 2012

Spis treści

*Instytut Informatyki, Uniwersytet Gdański, oraz Instytut Informatyki Stosowanej, PWSZ w Elblągu, s.sokolowski@inf.ug.edu.pl.

1 Wstęp

Niniejsze opracowanie jest krytycznym spojrzeniem na międzynarodową brajlowską notację muzyczną z punktu widzenia jej jednoznaczności i stopnia przygotowania do obsługi automatycznej, takiej jak np. przekład na zwykłe nuty czarnodrukowe. Proponujemy zmianę pewnych sformułowań w dokumentach, definiujących brajlowskie nuty, aby stały się jaśniejsze i bardziej jednoznaczne.

Jednak te propozycje, jako pochodzące od osób widzących i nieposługujących się alfabetem Braille'a, należy traktować *cum grano salis*. Autorzy przyznają, że nie mają dużego wyczucia prawdziwych problemów osób niewidzących, mimo że poświęcili czas i wysiłek dla ich poznania. Z pokorą dopuszczamy możliwość, że nasze propozycje mogą być przez zainteresowanych traktowane jak przyszywanie łaty tam, gdzie wcale nie ma dziury.

Z tego samego powodu nie ośmielamy się proponować zmian samego zapisu. Niektóre takie zmiany nasuwają się nam, ale muzyczna notacja brajlowska jest obecnie żywym organizmem, którego funkcjonowanie sprawdziło się w życiu. Jej zamiana na wymyślony przy biurku „idealny" teoretyczny system jest niemożliwa i niepożądana. Znaków brajlowskich nie można zbytnio komplikować, czy „wzbogacać", bo ich odczytywanie i tak odbywa się na granicy rozdzielczości palców człowieka. Pewne kombinacje znaków brajlowskich, wyglądające sensownie, kiedy ogląda się je oczami, mogą okazać się trudne do płynnego „namacania".

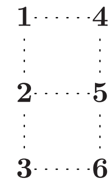
Automatyzacja obsługi nut brajlowskich musi akceptować zastaną rzeczywistość i dostosowywać się do niej. Może jedynie proponować inny opis niż standardowo przyjmowany, oraz inną kategoryzację występujących w niej zjawisk. Jest tu analogia do rozważań o języku naturalnym: językoznawcy mogą się spierać czy np. słowo *szalony* jest przymiotnikiem czy imiesłowem, ale nie mogą ingerować w sposób jego użycia przez mówiących.

Tak więc nasz krytycyzm dotyczy nie tyle samej muzycznej notacji brajlowskiej, co sposobu jej prezentacji w znanych nam dokumentach, przede wszystkim w [8]. Naszym celem jest ułatwienie napisania programów, działających na tej notacji; i w znacznie skromniejszym zakresie ułatwienie jej nauki przez jaśniejsze sformułowanie zasad.

UWAGA DLA NAS: • Wstęp jeszcze wymaga uzupełnienia/dopisania/zmiany/usunięcia-i-napisania-od-nowa (niepotrzebne skreślić).

W całym raporcie nuty klasyczne (czarnodrukowe) zostały złożone przy pomocy programu *Denemo* (por. [4]).

2 Krótkie wprowadzenie do alfabetu Braille'a



Litery alfabetu Braille'a pisane są na „sześciopunktach" takich jak na rysunku obok. Każde naroże, oznaczone na rysunku liczbą, zawiera albo wypukły punkt, wyczuwalny dotykiem, albo nic. Naroża są tradycyjnie numerowane od góry do dołu i od lewej do prawej, jak na rysunku. Wypełniony sześciopunkt może więc reprezentować jeden z 64 ($= 2^6$) różnych znaków.

Podstawowy alfabet Braille'a zawiera litery (niektóre z nich oznaczające jednocześnie cyfry) oraz kilka znaków przestankowych i specjalnych. Podany jest on poniżej, w tabeli 1 (por. np. [2] lub [1]).

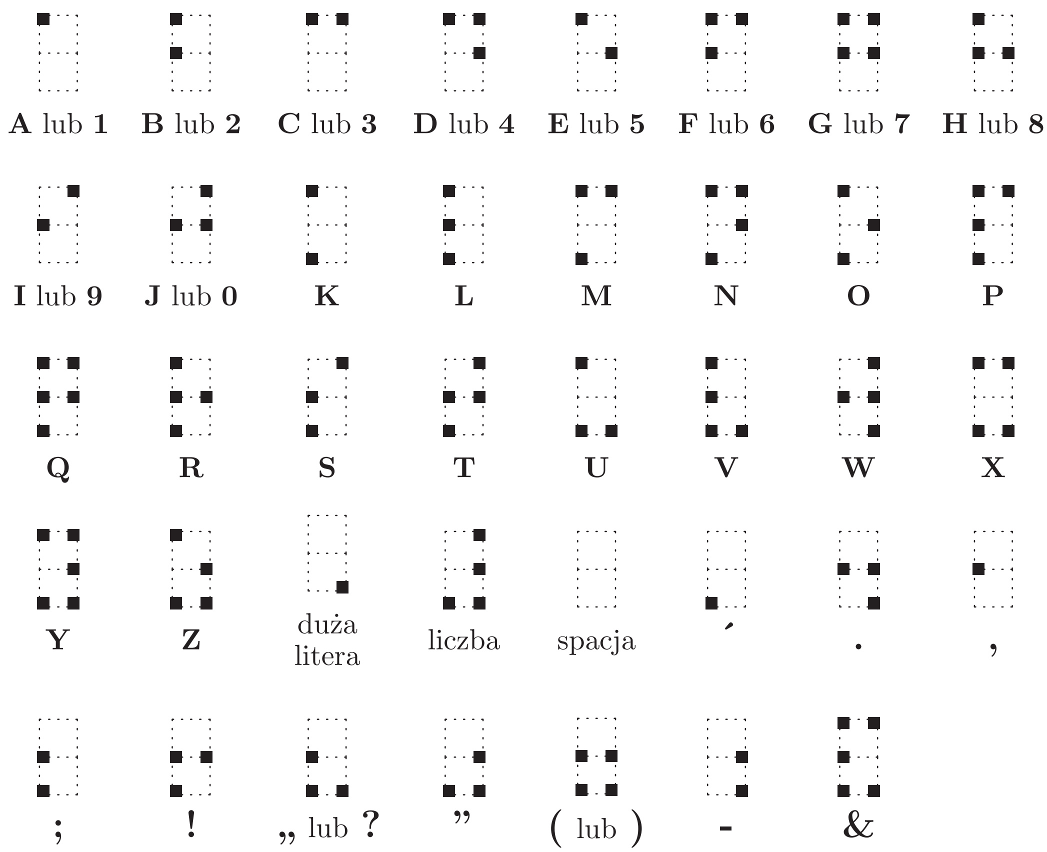
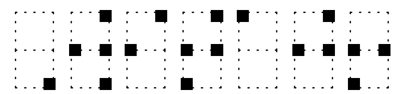


Tabela 1: Podstawowy alfabet Braille'a.

Jak widać, spośród dostępnych 64 kombinacji użytych jest zaledwie 39. Pozostałe 25 mają znaczenie lokalne: mieszczą się wśród nich niektóre litery z narodowymi diakrytykami; częstsze zestawienia liter (jak np. *ch*); oraz skróty (kontrakcje), stosowane mniej lub bardziej powszechnie, oznaczające już nie pojedyncze litery, ale całe pojęcia. W tym wprowadzeniu nie będziemy ich omawiać.

Oto przykładowy krótki tekst brajlowski:



„Witaj!” brajlem.

Pierwszy znak (kropka na pozycji 6) oznacza, że następną (tylko jedną!) literę należy traktować jako wielką. Dalsze kolejne pięć znaków to litery „w”, ”i”, „t”, „a”, „j”. Ostatni znak to wykrzyknik.

W Internecie nietrudno jest znaleźć automatyczne konwertery napisów na alfabet Braille’a, takie jak [3]. Niektóre z nich jednak nie w pełni poprawnie obsługują znaki specjalne, lub używają konwencji lokalnych lub narodowych, niezrozumiałych uniwersalnie.

Należy stale pamiętać, że pismo Braille’a stanowi węższy kanał komunikacyjny niż zwykłe pismo dla osób widzących (czyli „czarnodrukowe”). Na codzień używamy co najmniej 26 liter małych, 26 liter dużych, 10 cyfr i ok. 10 znaków przestankowych; to daje razem 72 różne znaki, niewiele więcej niż brajlowskie maksimum, wynoszące 64. Ale do tego dochodzą diakrytyki, zmiany fontów i sugestywny rozkład tekstu na stronie. W piśmie brajlowskim trzeba albo rezygnować z tych udogodnień, albo stosować specjalne przełączniki na inny „tryb”, a to wydłuża i komplikuje zapis. Ponadto rozdzielczość dotyku jest znacznie niższa niż wzroku, co ogranicza ilość informacji możliwej do umieszczenia na tej samej powierzchni.

3 Podstawowe oznaczenia nut

Problem z szerokością kanału informacyjnego staje się jeszcze dotkliwszy, gdy przechodzimy do zapisu muzyki. Czarnodrukowe nuty wyglądają inaczej niż litery, a na ich znaczenie składa się wiele elementów, których wierne odwzorowanie przy pomocy jednowymiarowego ciągu sześciopunktów prowadziłoby do bardzo długich zapisów. Dlatego brajlowskie teksty nutowe nie są prostą transkrypcją nut czarnodrukowych na sześciopunkty. Znaki są obficie „przeładowane” znaczeniami (por. słowniczek w dodatku A na str. 21). Nuty brajlowskie zawierają wiele ujednoznaczniających przełączników i rozróżników, ale dla skrócenia zapisu nie stosuje się ich tam, gdzie można się ich *w miarę* jednoznacznie domyślić z kontekstu, czyli tam gdzie można polegać na wyczuciu czytelnika-muzyka. To poleganie na ludzkiej intuicji i guście jest sporym utrudnieniem z punktu widzenia ewentualnego automatycznego przekładu.

W najprostszym przybliżeniu pojedyncze nuty określają

- czas trwania dźwięku, oraz
- jego wysokość.

Brajlowskie zapisy podstawowych nut podaje następująca tabelka.

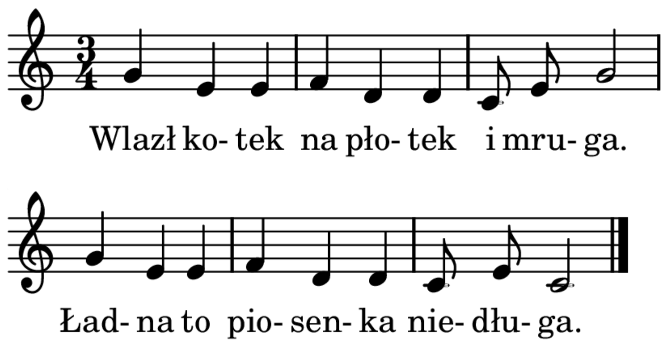
	c	d	e	f	g	a	h	pauza
całe nuty lub 16-ki (punkty 3 i 6)	⠽	⠵	⠯	⠿	⠷	⠮	⠾	⠍
półnuty lub 32-ki (punkt 3)	⠝	⠕	⠏	⠟	⠗	⠎	⠞	⠥
ćwierćnuty lub 64-ki (punkt 6)	⠹	⠱	⠫	⠻	⠳	⠪	⠺	⠧
ósemki lub 128-ki (nic)	⠙	⠑	⠋	⠛	⠓	⠊	⠚	⠭

Jak widać, sześciopunkty nutowe nie mają niczego wspólnego ze zwykłymi literami brajlowskimi, są skonstruowane na innej zasadzie. W każdym z nich punkty 1, 2, 4 i 5 określają wysokość dźwięku a punkty 3 i 6 (na rysunku oznaczone na czerwono) określają czas jego trwania. Niestety ta sama zasada nie stosuje się do pauz; tak więc pauza *nie jest* traktowana jednolicie, jak jeszcze jedna „wysokość” dźwięku.

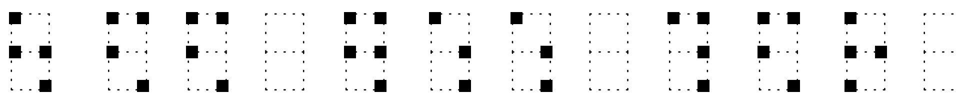
Obie te cechy, wysokość i czas trwania, tabelka określa niejednoznacznie:

- wysokości, różniące się o całkowitą liczbę oktaw, oznaczane są tak samo;
- czasy trwania, różniące się szesnastokrotnie, oznaczane są tak samo.

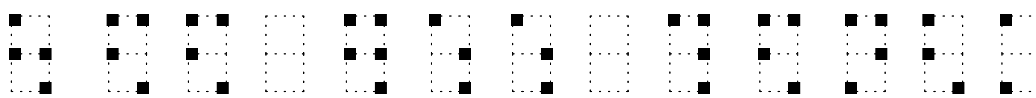
Oczywiście istnieją konwencje ujednoznaczniające, omówimy je niżej. Na razie popatrzmy na przykład dziecinnej piosenki:



Jeśli na razie abstrahować od wyboru tonacji (znaku klucza), wyboru oktawy, oznaczenia metrum i ustalenia odpowiedniości między melodią a słowami piosenki, to brajlowskie nuty mają taką postać:



Wlazł ko- tek na pło- tek i mru- ga.



Ła- dna to pio- sen- ka nie- dłu- ga.

Koniec taktu oznacza się w nutach brajlowskich tak samo jak spację, czyli pustym sześciopunktem . Koniec utworu oznacza się parą znaków .

Brakujące oznaczenia, stosowane w brajlowskim zapisie nut, doprecyzujemy w następnych rozdziałach.

4 Wysokość dźwięku

Brajlowski zapis utworu muzycznego musi zaczynać się od deklaracji oktawy. W dalszej części utworu znaki oktawy pojawiają się wtedy, gdy następuje duży skok wysokości dźwięku — szczegóły zostaną wyjaśnione niżej.

Tabela 2 na str. 8 podaje brajlowskie oznaczenia 9 oktaw. Przy okazji zauważmy niezasadność w tym zakresie krytyki ze strony pana Molinka (patrz [6]) rzekomej ułomności brajlowskiej notacji muzycznej:

> „Notacja mylnie podaje, iż klawiatura fortepianu obejmuje 7 oktaw. Na klawiaturze standardowej fortepianu występują dźwięki zawarte w 9 oktawach. Jest to poważny błąd autorów."

Istotnie, nie ma *pojedynczych* sześciopunktów, oznaczających skrajne (niepełne) oktawy subkontrę i pięciokreślną. Ale proponowane rozwiązanie, polegające na powtórzeniu oznaczenia, odpowiednio, kontry i czterokreślnej, jest całkiem jednoznaczne. Ponadto nadawanie powtórzonemu sześciopunktowi „pogłębionego" znaczenia, jest stosunkowo często stosowanym zabiegiem w zapisach brajlowskich.

4.1 Oktawa

Jak już wspomnieliśmy, pierwsza nuta utworu musi być poprzedzona oznaczeniem oktawy, z której pochodzi. Dalsze nuty nie są poprzedzane znakiem oktawy, dopóki leżą „blisko" nuty poprzedzającej. Np. w tym przykładzie (pochodzącym z [8]),

kadencja w trzecim takcie nie potrzebuje znaków zmiany oktawy, mimo że sięga od h^1 do c^3, czyli zaczyna się w oktawie razkreślnej, przechodzi przez całą dwukreślną i kończy się w trzykreślnej (zapis brajlowski tego przykładu — patrz str. 9).

Należy przy tym pamiętać, że oktawy są zawsze liczone od dźwięku *c włącznie* do wyższego o oktawę dźwięku *c wyłącznie*.

Wg [8] ogólna zasada pisania i opuszczania brajlowskich znaków oktaw między nutami jest taka:

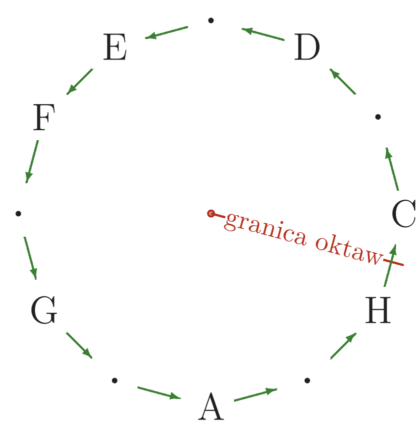
- jeśli odstęp między następną nutą a poprzednią jest niewiększy niż tercja, to między nimi nie piszemy znaku oktawy;
- jeśli odstęp między następną nutą a poprzednią jest większy niż tercja ale niewiększy niż kwinta i leżą one w tej samej oktawie, to między nimi nie piszemy znaku oktawy;
- jeśli odstęp między następną nutą a poprzednią jest większy niż tercja ale niewiększy niż kwinta i leżą one w różnych oktawach, to między nimi piszemy znak oktawy;
- jeśli odstęp między następną nutą a poprzednią jest większy niż kwinta, to między nimi piszemy znak oktawy.

9	**pięciokreślna**	⠠⠠
8	**czterokreślna**	⠠
7	**trzykreślna**	⠰
6	**dwukreślna**	⠨
5	**razkreślna**	⠐
4	**mała**	⠸
3	**wielka**	⠘
2	**kontra**	⠈
1	**subkontra**	⠈⠈

Tabela 2: Oznaczenia oktaw w brajlu (rysunek klawiatury wzięty z [7]).

Jeśli więc muzyk nie napotyka znaku oktawy między dwiema sąsiednimi nutami, powinien zbadać drogę po grafie skierowanym, narysowanym obok, od pierwszej nuty do drugiej i stwierdzić

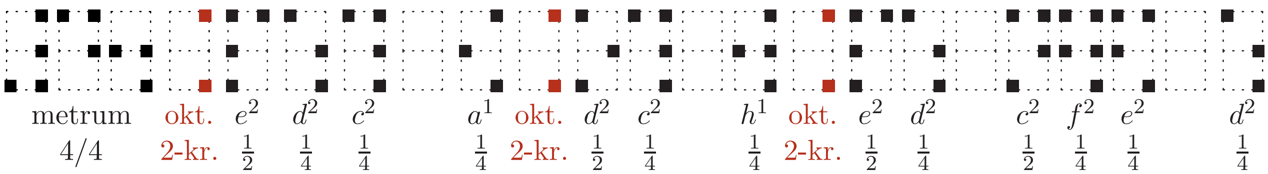
- jaka jest jej długość ℓ, oraz
- czy prowadzi przez granicę oktaw.

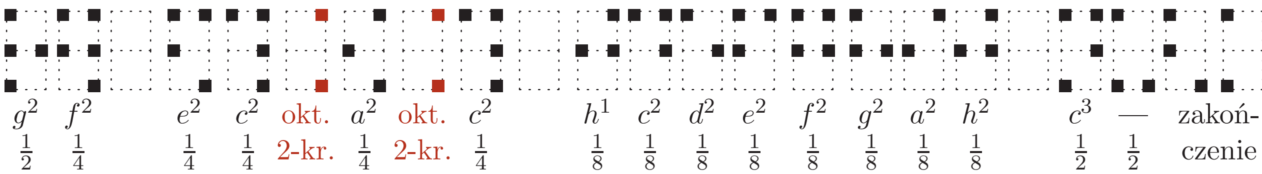


Poniższa tebelka określa, kiedy należy przejść do sąsiedniej oktawy, a kiedy pozostać w tej samej:

	przekracza granicę	**nie przekracza granicy**
$\boldsymbol{\ell \leqslant 4}$	(np. A–C) **PODWYŻSZYĆ**	(np. G–H) **NIE ZMIENIAĆ**
$\boldsymbol{4 < \ell < 8}$	(np. A–D) **NIE ZMIENIAĆ**	(np. D–A) **NIE ZMIENIAĆ**
$\boldsymbol{8 \leqslant \ell}$	(np. H–G) **NIE ZMIENIAĆ**	(np. C–A) **OBNIŻYĆ**

Poprzedni przykład jest częścią poniższego fragmentu (t.zw. *Cologne Key*, też z [8]). Zawiera on dźwięki od a^1 do c^3, a więc z trzech kolejnych oktaw. Dłuższymi czerwonymi strzałkami zostały zaznaczone miejsca, w których w notacji brajlowskiej trzeba napisać znak oktawy; krótszymi zielonymi — miejsca przejścia do innej oktawy, niewymagające znaku oktawy:





UWAGA DLA NAS:
• Myślałem o tym, żeby oznaczyć inaczej te znaki oktawy, przy których faktycznie zmienia się oktawa (por. czerwone strzałeczki w pierwszej 5-linii), a inaczej te, które towarzyszą dużemu skokowi wysokości w ramach tej samej oktawy (por. czerwone strzałeczki w drugiej 5-linii). Ale potem pomyślałem, że te nutki są już i tak przeładowane różnymi znaczkami — i zrezygnowałem.

4.2 Przenośniki oktawowe

W notacji brajlowskiej można nieraz napotkać dwa znaki oktawy, stojące bezpośrednio jeden po drugim, bez żadnej nuty między nimi. Oznaczają one *przenośniki oktawowe*, w czarnodruku oznaczane przez

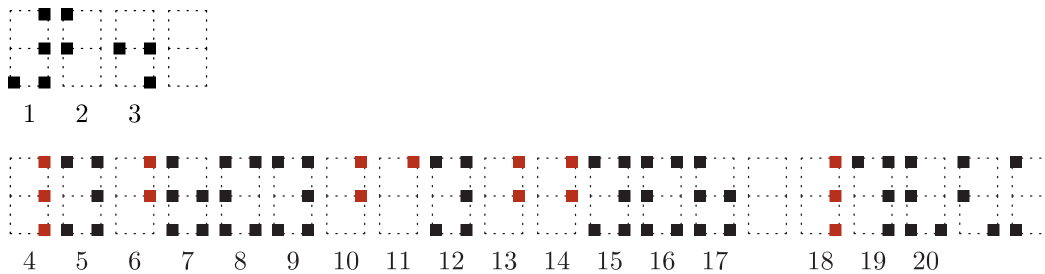
- *8va* — *all'ottava* czyli „o oktawę",
- *8vb* — *all'ottava bassa* czyli „o oktawę niżej", oraz
- *loco*, czyli „w miejscu".

(cf. [5], str. 97).

UWAGA DLA NAS:
• Królik pisze 8^{va} i 8^{ba}. Czy to jest pomyłka, czy alternatywna wersja? Słownik Gerou-Lusk nawet na *8vb* się krzywi, bo woli pełne *8va bassa*.

W brajlu początek przenośnika (8^{va} lub 8^{vb}) oznacza się parą złożoną ze znaku oktawy, w której nuta powinna zostać zapisana na pięciolinii oraz znaku oktawy, do której naprawdę należy. Koniec przenośnika (*loco*) oznacza się podwójnym znakiem oktawy, do której nuta naprawdę należy.

Oto przykład z [8], pkt. 1.13 na str. 19:



(1)

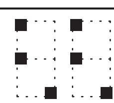
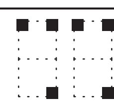
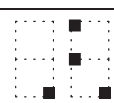
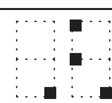
Znaki 1–3 wyznaczają metrum 2/4 (patrz niżej, podrozdz. 5.1 na str. 13); znaki 4 i 6 ustalają kolejno oktawę małą i dużą. Przenośnik oktawowy *8vb* rozpoczyna para znaków 10 i 11, oznaczająca wspólnie, że następujące po niej nuty, pisane tak, jakby należały do oktawy dużej, naprawdę mają być grane w kontrze. W tym przykładzie dotyczy to tylko nuty 12, bo zaraz następuje *loco* — znaki 13 i 14.

W czarnodruku ten przykład wygląda więc tak:

Samo istnienie w zapisie brajlowskim przenośników oktawowych budzi zdziwienie. W notacji czarnodrukowej służą one temu, żeby nie mnożyć linii dodanych nad i pod pięciolinią. Ale w brajlu nie ma pięciolinii. Gdyby w (1) *opuścić* znaki 10 i 13, pozostawiając tylko zwykłe oznaczenie oktaw, to tak zmieniony zapis wyrażałby dokładnie tą samą muzykę.

4.3 Znaki chromatyczne

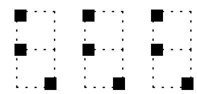
Nuty brajlowskie, tak jak czarnodrukowe, można poprzedzać znakami chromatycznymi:

	bemol	**krzyżyk**	**kasownik**
pojedynczy	♭ — 	♯ — 	♮ — 
podwójny	♭♭ — 	♯♯ — 	
nad/pod nutą			

W zapisie brajlowskim znaku chromatycznego nie wolno oddzielić od nuty niczym prócz (ewentualnie) znaku oktawy. Ze względu na wieloznaczność sześciopunktów mogłoby to prowadzić do błędów w odczycie. W szczególności znak bemola występuje w notacji muzycznej jeszcze w 2 różnych znaczeniach (por. dod. A na str. 21).

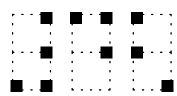
Przykluczowe znaki chromatyczne oznacza się

- jeśli jest ich nie więcej niż trzy, to przez powtarzanie; np.

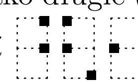
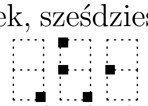
bemol bemol bemol

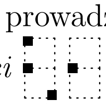
- jeśli jest ich co najmniej cztery, to poprzedzone ich liczbą; np.

liczba 4 bemol

5 Czas trwania dźwięku

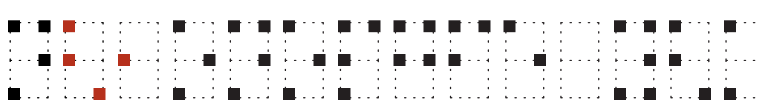
Dla zaznaczenia, że następujące dalej nuty należy rozumieć jako długie (całe nuty, półnuty, ćwierćnuty, ósemki), stosuje się *przełącznik na duże wartości* . Dla krótkich nut (szesnastek, trzydziesto-dwójek, sześćdziesięcio-czwórek i sto-dwudziesto-ósemek) stosuje się *przełącznik na małe wartości* .

Jak widać, w obu przełącznikach dwa ostatnie sześciopunkty są takie same. W sytuacjach, gdy to nie prowadzi do nieporozumień, pisze się tylko te dwa sześciopunkty, tworzące *rozróżnik wartości* : jeśli dotąd obowiązywały małe wartości (krótkie nuty), to odtąd będą duże wartości (długie nuty) i na odwrót.

Oto przykład z [8]. Fragment

(2)

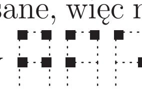
został zapisany brajlem w taki sposób:



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

(3)

Mimo dużych różnic wartości nut, jest tu tylko jeden rozróżnik (sześciopunkty 2 i 3). Sześciopunkt 1 to półnuta, rozpoczynająca utwór. Sześciopunkty 4, 5, 6 i 7 to trzydziesto-dwójki; sześciopunkty 8, 9 i 10 to ósemki; dalej po znaku końca taktu 11 następuje cała nuta 12 oraz znaki końca utworu 13 i 14.

W zasadzie po sześciopunkcie 7 powinno następować przełączenie z wartości małych (trzydziesto-dwójek) na duże (ósemki). Ponieważ nie zostało napisane, więc muzyk, grający wg brajla, musi zinterpretować pozostałe w takcie sześciopunkty  (por. tabelka na str. 5)

- albo jako sto-dwudziesto-ósemki — wtedy długość taktu wyniesie

$$\frac{1}{2} + 4 \cdot \frac{1}{32} + 3 \cdot \frac{1}{128} = \frac{83}{128} \neq \frac{4}{4}$$

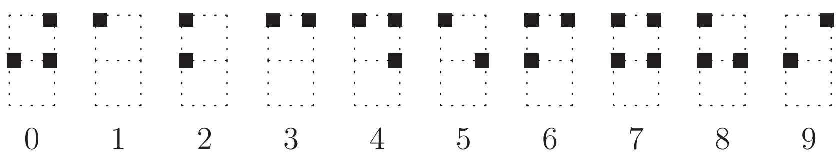
- albo jako ósemki — wtedy długość taktu wyniesie

$$\frac{1}{2} + 4 \cdot \frac{1}{32} + 3 \cdot \frac{1}{8} = \frac{32}{32} = \frac{4}{4}$$

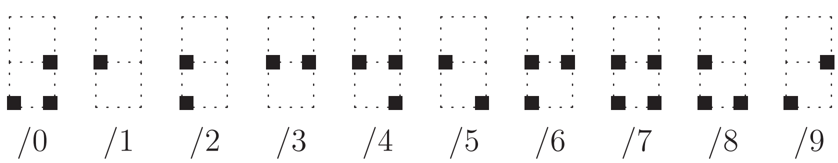
Wybiera oczywiście drugą opcję, jako zgadzającą się z metrum utworu.

5.1 Metrum

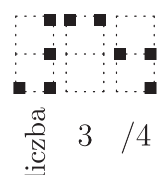
Do zadawania metrum wykorzystuje się fakt, że w zwykłym brajlowskim zapisie cyfr punkty 3 i 6 są wolne (por. z tabelką 1 na str. 3):



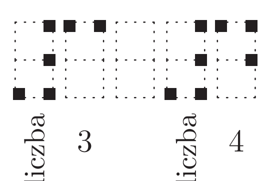
Wobec tego do zapisu „mianowników” metrum, można stosować „obniżone cyfry”:



Oczywiście liczby, składające się na metrum, trzeba poprzedzić znakiem liczby. Np. metrum $\frac{3}{4}$ oznacza się jak na rysunku obok:



Należy zwrócić uwagę, że konwencja „obniżonych cyfr” działa tylko w notacji muzycznej. Zwykły ułamek zapisuje się brajlem jako parę liczb, rozdzieloną spacją. Np. zwykłe $\frac{3}{4}$ to:



5.2 Jednoznaczność wartości nut a metrum

Powstaje pytanie, czy w każdej sytuacji muzyk jest w stanie z zapisu brajlowskiego odczytać właściwe długości trwania nut.

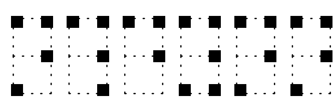
Praca [8] w punkcie 1.4 na str. 16 doprecyzowuje zasady stosowania rozróżników i wyróżników:

> „*Jeżeli wartość nuty nie wynika jednoznacznie z ilości nut i pauz w takcie, stosowany jest rozróżnik wartości bądź też wyróżnik wartości większych lub mniejszych.*"

W przykładzie (3) na str. 12 wartości nut, oznaczonych sześciopunktami 8, 9 i 10, przy założeniu metrum 4/4 *wynikają* z długości taktu, więc poprzedzenie ich rozróżnikiem nie jest potrzebne.

Jednak wydaje się, że ustalenie, czy wartości nut „wynikają jednoznacznie" z metrum, może w niektórych przypadkach wymagać wyczerpującego przejrzenia wszystkich możliwych podstawień wartości nut za sześciopunkty w całym takcie, jest więc niemożliwe lub co najmniej trudne dla człowieka-muzyka[1], chociaż komputer mógłby sobie z takim zadaniem poradzić.

Rozpatrzmy taki sztuczny fragment muzyki:



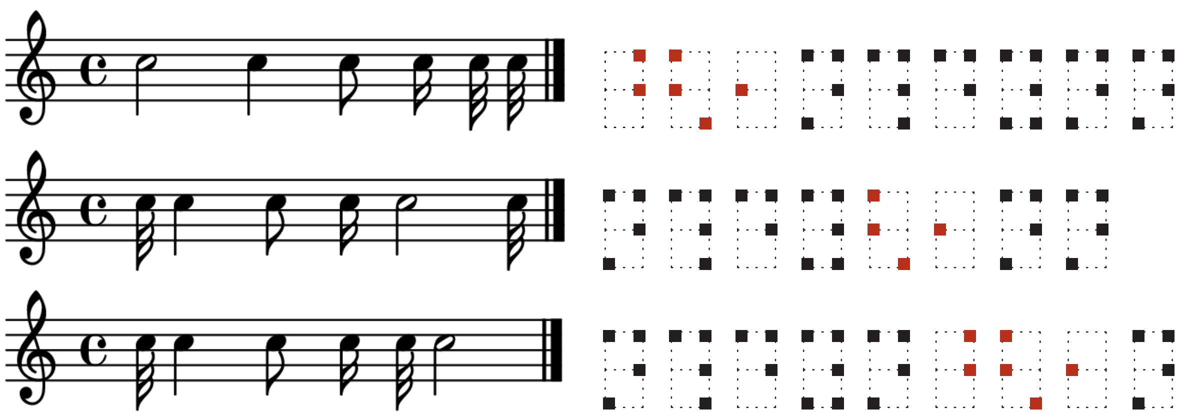
(4)

Ponieważ trzykrotnie występujący w nim sześciopunkt ⠝ może oznaczać zarówno półnutę C jak i trzydziestodwójkę C, ten zapis *może być* niejednoznaczny. A czy będzie, to zależy od rozumienia roli metrum.

Na przykład w metrum 4/4 można go rozumieć na 3 różne (trochę sztuczne) sposoby — poniżej podajemy je łącznie z odpowiednim zapisem brajlowskim, uzupełnionym o potrzebne *minimalne* rozróżniki[2].

[1]W pesymistycznym przypadku liczba podstawień do przejrzenia jest wykładnicza względem długości taktu.

[2]Tu i poniżej takie stwierdzenia zostały poprzedzone komputerowym przejrzeniem wszystkich możliwych interpretacji zapisów.



Do dwóch ostatnich przykładów można mieć zastrzeżenia rytmiczne, ale przynajmniej długości nut sumują się do długości taktu. Zagadnienia rytmiczne zostaną bardziej szczegółowo przedyskutowane w rozdz. 5.3 (str. 16).

Minimalność rozróżników w powyższych przykładach wynika z tego, że

- pierwszy przykład jest jedynym spośród trzech, zaczynającym się od nuty długiej;
- drugi przykład jest jedynym spośród trzech, w którym czwarta i piąta nuta różnią się wartością (długa — krótka);
- trzeci przykład jest jedynym spośród trzech, kończącym się nutą długą.

Ale w egzotycznym metrum 17/32 temu samemu fragmentowi (4) odpowiadają *jednoznacznie* takie nuty:

więc, zgodnie z podaną wyżej zasadą, rozróżników ani wyróżników się nie stosuje.

UWAGA DLA NAS:
• Chciałem napisać przykład (4) dwukrotnie szybciej; wtedy w pierwszym przykładzie metrum byłoby 4/4, w drugim przykładzie — 17/32, a w trzecim (poniżej) — 31/16. Ale program *Denemo*, którym rysowałem nutki, nie akceptuje metrum o mianowniku 32.

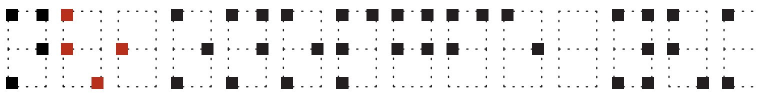
W równie egzotycznym metrum 31/8 ten sam fragment (4) ma również *tylko jedną* (całkiem inną) interpretację:

więc i w nim żadnych rozróżników ani wyróżników się nie pisze.

Muzyk nie może w braku rozróżników wypróbowywać *wszystkich możliwości* rozpoczęcia taktu aż natrafi na taką, która sumuje się do metrum. Dlatego ujednoznaczniająca zasada, zacytowana na początku podrozdziału 5.2, powinna raczej stwierdzać słabiej, że jeśli wartość nuty nie wynika *w sposób oczywisty* z metrum, to trzeba stosować rozróżniki. Nadal pozostaje jednak otwarte, jak mierzyć stopień oczywistości.

5.3 Odróżnianie wartości nut sąsiednich

Powróćmy do przykładu (3) ze str. 12:



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

Załóżmy, że obowiązuje metrum 4/4. Gdyby opuścić rozróżnik (znaki 2 i 3), to powstały zapis można przetłumaczyć na pięć nierównoważnych odpowiedników czarnodrukowych, w których czas trwania pierwszego taktu wynosi 1. Umieszczenie w tym miejscu rozróżnika eliminuje trzy spośród tych pięciu wersji. Zostają dwie: planowana przez autorów (2) na str.12:

(5)

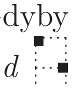
oraz jeszcze jedna przypadkowa:

(6)

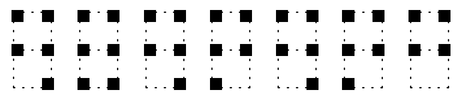
Ta ostatnia wersja zostaje wyeliminowana przez dodatkową zasadę ([8], punkt 1.6, str. 17), że

> *Wyróżniki wartości mniejszych i większych mają szczególne zastosowanie [. . .] należy ich używać zawsze wtedy, gdy występują obok siebie nuty mające identyczny zapis brajlowski, a różniące się wartościami [. . .]*

— wersja (6) wymagałaby postawienia rozróżnika między pierwszą trzydziesto-dwójką a następującą po niej półnutą; skoro go tam nie ma, to nie jest ta wersja.

Sformułowanie powyższej zasady jest nieszczęśliwe, lub co najmniej niepełne. Gdyby potraktować je dosłownie, to trzeba przyjąć, że ponieważ brajlowski zapis półnuty *d*  jest inny niż zapis trzydziesto-dwójki *c*  (znaki 1 i 4 w (3)), więc rozróżnik między nimi jakoby nie jest konieczny. Jednak wtedy zarówno (5) jak (6) mogą stanowić prawidłowe interpretacje fragmentu (3), mimo że przedstawiają różne melodie.

Gdyby sąsiednie nuty miały tą samą wysokość, to *ten* kontrprzykład przestałby funkcjonować, ale łatwo o inny. Zapis



nie wymaga (rzekomo), żadnych przełączników, bo żadne dwa występujące obok siebie sześciopunkty nie są identyczne, a może być odczytany na następujące nierównoważne sposoby:

(7)

oraz

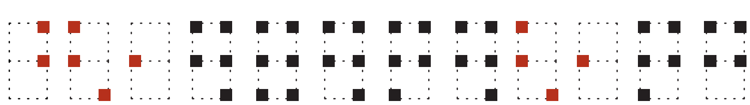
(8)

UWAGA DLA NAS:
• PROSZĘ, SPRAWDŹCIE TO Z TABELKĄ NA STR. 5.

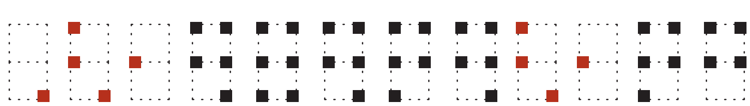
Bardziej jednoznaczna byłaby taka zasada:

- z ewentualnym wyjątkiem bardzo prostych sytuacji, pierwsza nuta utworu powinna być poprzedzona przełącznikiem na duże lub małe wartości;
- jeśli dwie sąsiednie nuty różnią się długością więcej niż 16-krotnie, to między nimi musi znajdować się przełącznik lub (co najmniej) rozróżnik.

Zgodnie z nią brajlowski zapis fragmentu (7) miałby postać



a zapis fragmentu (8) miałby postać



(na czerwono oznaczone są wstawione, wg powyższej zasady — obowiązkowo, wyróżniki wartości nut). Różnica dotyczyłaby tylko wyróżnika przed pierwszą nutą, określającego, że melodia zaczyna się od wartości dużej — półnuty a nie trzydziesto-dwójki.

Nie mamy pewności, czy omawiana zasada to „niedoróbka" międzynarodowej ujednoliconej notacji muzycznej; czy tylko nienajlepsze sformułowanie w [8], o intencji takiej, jak powyżej; czy może umyślne zezwolenie na brak precyzji, wypełniany przez intuicję muzyka. Zwracamy jednak uwagę, że nasza wersja zasady wprowadziłaby jednolitość między zapisem długości trwania dźwięku a zapisem jego wysokości (por. rozdz. 4 na str. 6).

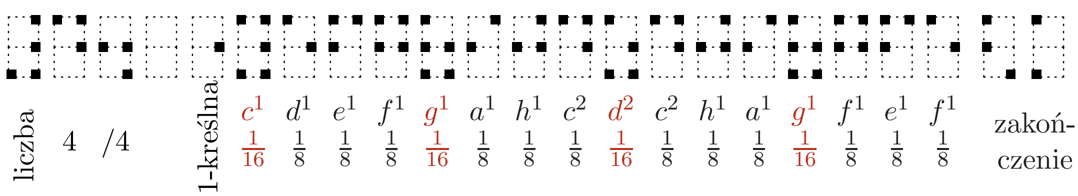
5.4 Grupy rytmiczne

W zapisie czarnodrukowym ósemki i nuty jeszcze krótsze są często łączone poziomymi (lub skośnymi) kreskami. Takie połączone *grupy rytmiczne* wypełniają jedną miarę taktu, lub jej równą część. Ułatwia to czytanie nut. W pewnym zakresie można to robić również w zapisie brajlowskim.

Pierwszą nutę z grupy zapisuje się zwyczajnie; w następnych opuszcza się punkty 3 i 6 — co oznacza zapisanie ich tak, jakby były ósemkami (por. tabela podstawowych nut na str. 5). To ułatwia (przyspiesza) ich odczytanie, bo do „namacania" są tylko po 4 punkty w sześciopunkcie.

Na przykład (por. [8], str. 25) takt

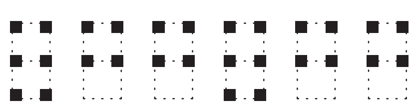
można zapisać w Braille'u tak:



(na czerwono oznaczone są początki grup rytmicznych).

Dla prawidłowego odczytania takiego zapisu newralgiczne jest znowu dobre rozumienie metrum utworu, ponieważ dla rozstrzygnięcia, czy napisane ósemki to prawdziwe ósemki, czy inne nuty, należące do grupy rytmicznej, trzeba sumować ich wartości.

Na przykład taki ciąg nut brajlowskich

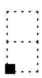


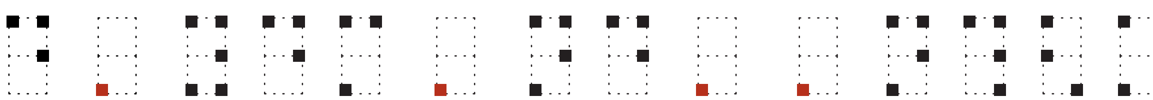
zależnie od metrum może oznaczać albo

albo

UWAGA DLA NAS:
• W TYM DRUGIM PRZYPADKU NUTKI POWINNY BYĆ POŁĄCZONE W DWIE GRUPY PO 3 SZESNASTKI. ALE NIE WIEM, JAK DO TEGO ZMUSIĆ MOJE *denemo*.

5.5 Nuty przedłużone

Brajlowskim odpowiednikiem kropki, wydłużającej czas trwania nuty o połowę, jest sześciopunkt . Oto kolejny przykład z [8]; kropki po nutach zostały wyróżnione na czerwono:



6 Wnioski

UWAGA DLA NAS:
• CAŁKIEM NIEGOTOWE.

W brajlowskim zapisie nut:

- odczytywanie wysokości nuty (rozdz. 4) jest *jednoznaczne*; algorytm został omówiony;
- odczytywanie czasu trwania nuty (rozdz. 5) jest *niejednoznaczne*; trzeba stosować jakąś heurezę.

Literatura

[1] Braille. Omniglot, ©1998–2011 Simon Ager.
http://www.omniglot.com/writing/braille.htm

[2] Braille. Wikipedia.
http://en.wikipedia.org/wiki/Braille

[3] Braille converter. European Blind Union.
http://www.euroblind.org/resources/braille-converter/

[4] Denemo — program do składania nut czarnodrukowych.
http://www.denemo.org/About

[5] Tom Gerou, Linda Lusk. *Essential Dictionary of Music Notation.*
Alfres Publishing Co., 1996, ISBN 0-88284-768-6.
http://www.scribd.com/doc/71611601/Music-Notation-Dictionary

UWAGA DLA NAS:
• Nie wiem, skąd Jacko wziął ten słownik. Jedyne miejsce, gdzie go znajduję, jest jak wyżej.

[6] Roman Molinek. *Wstępna analiza brajlowskiej notacji muzycznej.*
Maszynopis (najprawdopodobniej) niepublikowany, Poznań.

[7] Scales and keyboards. Wikipedia.
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/archive/b/b4/20051115172252!Scales_and_keyboard.png

[8] *Ujednolicona międzynarodowa brajlowska notacja muzyczna.* (red. Bettye Krolick), Wydawnictwo Toccata Towarzystwa Muzycznego im. Edwina Kowalika, Warszawa 2002.

A Muzyczny słowniczek brajlowski

W poniższym słowniczku sześciopunkty brajlowskie uporządkowane są rosnąco wg wartości

$$a_1 + a_2 \cdot 2 + a_3 \cdot 4 + a_4 \cdot 8 + a_5 \cdot 16 + a_6 \cdot 32$$

gdzie

$$a_i = \begin{cases} 0 & \text{— jeśli w pkcie o numerze } i \text{ nie ma wypukłości} \\ 1 & \text{— jeśli w pkcie o numerze } i \text{ jest wypukłość} \end{cases}$$

dla $i \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$. Numeracja punktow jest jak na rysunku poniżej:

$$\begin{array}{cc} \mathbf{1} & \mathbf{4} \\ \mathbf{2} & \mathbf{5} \\ \mathbf{3} & \mathbf{6} \end{array}$$

Ostrzeżenie:

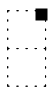
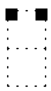
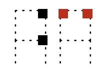
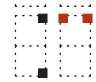
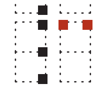
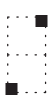
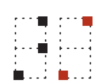
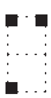
Żeby rozumieć brajla, oprócz słowniczka potrzebna jest jeszcze gramatyczka...

UWAGA DLA NAS:
• Sześciopunkty w słowniczku są zbyt gęsto upchane, odstępy między nimi powinny być większe. Zarówno odstępy poziome, jak (szczególnie!) odstępy pionowe.

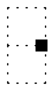
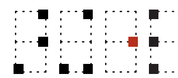
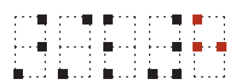
Sześciopunkty od `00` do `07` (ósemkowo):

nr	sześcio-punkt	znaczenia niemuzyczne	znaczenia muzyczne
00	⠀	odstęp	koniec taktu
01	⠁	litera **A** cyfra **1**	licznik **1** w metrum
02	⠂	znak **,**	mianownik **1** w metrum fragment rozróżnika wartości: ⠣⠂
03	⠃	litera **B** cyfra **2**	licznik **2** w metrum
04	⠄	znak **´**	kropka po nucie lub pauzie oznaczenie trioli fragment ozn. duoli: ⠸⠄⠄
05	⠅	litera **K**	fragment klucza **G** w partii lewej ręki: ⠜⠌⠅ fragment klucza **F** w partii prawej ręki: ⠜⠼⠅ fragment oznaczenia końca utworu: ⠣⠅
06	⠆	znak **;**	mianownik **2** w metrum fragment ozn. duoli: ⠸⠆⠄
07	⠇	litera **L**	fragment klucza **G** wiolinowego: ⠜⠌⠇ fragment klucza **F** basowego: ⠜⠼⠇ fragment klucza **C** altowego: ⠜⠬⠇ fragment klucza **C** tenorowego: ⠜⠬⠐⠇

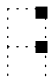
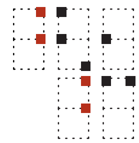
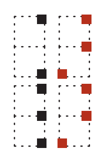
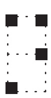
Sześciopunkty od 10 do 17 (ósemkowo):

nr	sześcio-punkt	znaczenia niemuzyczne	znaczenia muzyczne
10			oktawa *kontra*
11		litera **C** cyfra **3**	licznik **3** w metrum fragment oznaczenia *brevis*:  fragment ozn. tonacji **C** i metrum **4/4**:  fragment ozn. tonacji **C**-przekreśl. *alla breve*: 
12		litera **I** cyfra **9**	licznik **9** w metrum nuta **A** ósemka nuta **A** 128-ka
13		litera **F** cyfra **6**	licznik **6** w metrum nuta **E** ósemka nuta **E** 128-ka
14			(w akordach) sekunda fragment klucza **G**: 
15		litera **M**	pauza całonutowa pauza 16-kowa
16		litera **S**	nuta **A** półówka nuta **A** 32-ka
17		litera **P**	nuta **E** półówka nuta **E** 32-ka

Sześciopunkty od 20 do 27 (ósemkowo):

nr	sześcio-punkt	znaczenia niemuzyczne	znaczenia muzyczne
20			oktawa *1-kreślna* przenośnik taktowy fragment klucza **C** tenorowego: 
21		litera **E** cyfra **5**	licznik **5** w metrum nuta **D** ósemka nuta **D** 128-ka
22			mianownik **3** w metrum (w akordach) septyma
23		litera **H** cyfra **8**	licznik **8** w metrum nuta **G** ósemka nuta **G** 128-ka fragment klucza **G** z „8” na górze: 
24			(w akordach) kwinta mianownik **9** w metrum
25		litera **O**	nuta **D** połówka nuta **D** 32-ka
26		znak **!**	mianownik **6** w metrum
27		litera **R**	nuta **G** połówka nuta **G** 32-ka

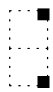
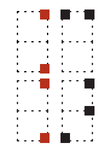
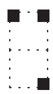
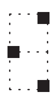
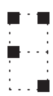
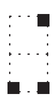
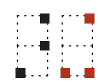
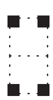
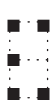
Sześciopunkty od 30 do 37 (ósemkowo):

nr	sześcio-punkt	znaczenia niemuzyczne	znaczenia muzyczne
30			oktawa *duża* fragment przełącznika na dłuższe nuty: fragment oznaczenia *brevis*: 
31		litera **D** cyfra **4**	nuta **C** ósemka nuta **C** 128-ka
32		litera **J** cyfra **0**	licznik **0** w metrum nuta **H** ósemka nuta **H** 128-ka
33		litera **G** cyfra **7**	licznik **7** w metrum nuta **F** ósemka nuta **F** 128-ka
34			klucz fragment ozn. partii prawej ręki: fragment ozn. partii lewej ręki: 
35		litera **N**	nuta **C** półówka nuta **C** 32-ka
36		litera **T**	nuta **H** półówka nuta **H** 32-ka
37		litera **Q**	nuta **F** półówka nuta **F** 32-ka

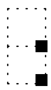
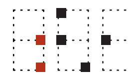
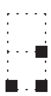
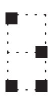
Sześciopunkty od 40 do 47 (ósemkowo):

nr	sześcio-punkt	znaczenia niemuzyczne	znaczenia muzyczne
40		przełącznik na duże	oktawa *4-kreślna* oznaczenie znaku chromatycznego nad lub pod nutą fragment przełącznika na krótsze nuty:
41			kasownik
42			mianownik **5** w metrum
43			bemol fragment rozróżnika wartości: fragment oznaczenia końca utworu:
44			(w akordach) oktawa
45		litera **U**	pauza półówkowanuta pauza 32-kowa
46		znak **„** znak **?**	mianownik **8** w metrum fragment klucza **G** z „8” na dole:
47		litera **V**	pauza ćwiartkowa pauza 64-kowa

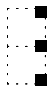
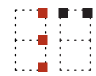
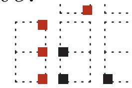
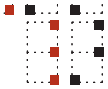
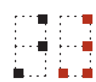
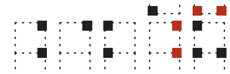
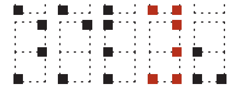
Sześciopunkty od 50 do 57 (ósemkowo):

nr	sześcio-punkt	znaczenia niemuzyczne	znaczenia muzyczne
50			oktawa *2-kreślna* fragment ozn. tonacji **C** i metrum **4/4**: fragment ozn. partii prawej ręki: 
51			krzyżyk
52			nuta **A** ćwiartka nuta **A** 64-ka
53			nuta **E** ćwiartka nuta **E** 64-ka
54			(w akordach) tercja fragment klucza **C**: 
55		litera **X**	pauza ósemkowa pauza 128-kowa
56			nuta **A** cała nuta **A** 16-ka
57		znak &	nuta **E** cała nuta **E** 16-ka

Sześciopunkty od 60 do 67 (ósemkowo):

nr	sześcio-punkt	znaczenia niemuzyczne	znaczenia muzyczne
60		znak **-**	oktawa *3-kreślna* fragment prefiksu dla 256-tek: 
61			nuta **D** ćwiartka nuta **D** 64-ka
62		znak **.**	mianownik **4** w metrum
63			nuta **G** ćwiartka nuta **G** 64-ka
64		znak **”**	mianownik **0** w metrum (w akordach) kwinta
65		litera **Z**	nuta **D** cała nuta **D** 16-ka
66		znak **(** znak **)**	mianownik **7** w metrum
67			nuta **G** cała nuta **G** 16-ka

Sześciopunkty od 70 do 77 (ósemkowo):

nr	sześcio-punkt	znaczenia niemuzyczne	znaczenia muzyczne
70			oktawa *mała* fragment ozn. tonacji **C**-przekreśl. *alla breve*:  fragment ozn. duoli:  fragment ozn. partii lewej ręki: 
71			nuta **C** ćwiartka nuta **C** 64-ka
72		litera **W**	nuta **H** ćwiartka nuta **H** 64-ka
73			nuta **F** ćwiartka nuta **F** 64-ka
74		przełącznik na liczby	(w akordach) kwarta fragment klucza **F**:  fragment klucza **G** z „8” na górze:  fragment klucza **G** z „8” na dole: 
75		litera **Y**	nuta **C** cała nuta **C** 16-ka
76			nuta **H** cała nuta **H** 16-ka
77			nuta **F** cała nuta **F** 16-ka