

Limitações do protocolo MIDI e formatos alternativos de representação musical

MAC 337 – Computação musical
Heitor Nicolliello
IME - USP

27/10/2007

Estrutura da apresentação:

- Limitações do MIDI
 - Considerações gerais
 - Limitações de execução
 - falta de concorrência de eventos
 - Limitações de representação
 - em relação à partitura
- Outro formato mais adequado para notação:
MusicXML

Considerações gerais do MIDI

- protocolo de comunicação entre instrumentos
- padrão aberto
- divide a história da computação musical
- falsa rede
 - só liga pares
 - crescimento do número de cabos

Limitações de execução

- falta de simultaneidade de eventos
 - uma nota é um evento
 - média grosseira de um evento por mseg
 - perda de banda → enorme perda de expressividade

Limitações de execução

- importância da banda para a expressividade
 - percepção do estado sentimental de um discursante
 - qualidade de CD (640 kb/s) ~ ao vivo
 - qualidade de telefone (64 kb/s) - ainda sabemos quem fala e seu estado emocional
 - de 8 a 32 kb/s – não reconhecemos quem fala nem estado emocional
 - menos de 8 kb/s – perda de expressividade, leitura

Limitações de execução

- importância da banda para a expressividade
 - por isso é difícil comprimir música
 - entende-se a parte semântica (fácil de comprimir)
 - perde-se a expressividade
 - é como ler uma peça de teatro

Limitações de execução

- milissegundos para o ouvido humano
 - precisamos de 30ms entre eventos
 - percebemos efeito de cliques separados por 0, 1, 2, 3 etc ms
 - atentamos mais ao ataque que sustain
 - esses cliques nos ataques nos confundiria o instrumento (“quem fala”)

Limitações de execução

- Não é difícil exceder o limite de reprodução do MIDI
 - glissandos velozes no piano
 - vibrato rápido no violino (continuidade)

Limitações de execução

- *jitter*
 - atraso variável entre gesto e resposta
 - quanto mais sensível é o instrumento, melhor
 - voz: talvez o mais expressivo

Limitações de representação

- MIDI usado para representar música
- comparação com partitura
- partitura também tem limitações

Limitações de representação

- o que **não** se perde transformando partitura em MIDI?
 - tempo (bpm)
 - *andante, largo, presto* etc
 - dinâmica e variações
 - *forte, piano, sforzando* etc
 - *crescendo e diminuendo*
 - portamento

Limitações de representação

- o que **não** se perde transformando partitura em MIDI?
 - fórmulas de compasso
 - glissandos
 - principais marcas de pedais do piano
 - pedal tonal (*sostenuto*) e de sustentação
 - certos comandos de repetição (*goto*)
 - *da capo* e *dal segno* (sem *al fine* nem *al coda*)

Limitações de representação

- notações perdidas ao transformar partitura em MIDI:
 - repetições mais complexas
 - *ritornello*, chaves de volta, *segno*, *al fine*, *al coda* etc
 - demais pedais do piano
 - *una corda* (timbre)
 - surdina (não usado)

Limitações de representação

- notações perdidas ao transformar partitura em MIDI:
 - variações de andamento
 - *ritardando, affretando e rubato*
 - ligadura para nenhuma nota (fig.)
 - Villa-Lobos - Bachianas Brasileiras no. 4
 - *fermata*
 - *tenuto*



Limitações de representação

- notações perdidas ao transformar partitura em MIDI:
 - ornamentos
 - *trinado*: alternância rápida entre a nota e a acima.
 - *mordente*: nota seguida do semitom abaixo e volta.
 - *grupetto*: combinação de mordentes superior e inferior.
 - *appoggiatura*: a primeira metade da nota principal é tocada com a altura da nota ornamental.
 - *acciaccatura*: appoggiatura mas com a nota ornamental é tocada muito rapidamente

Limitações de representação

- notações perdidas ao transformar partitura em MIDI:
 - acidentes fracionários, duplos e triplos
 - acidentes enharmônicos
 - diferenciação entre dó# e ré^b
 - clave e sua armadura (*key signature*)
 - ignora as várias formas de representar um sol^{3b}:
(ver figura a seguir)

Várias formas (ignoradas pelo MIDI) de representar um sol3 \flat :



Limitações de representação

- notações perdidas ao transformar partitura em MIDI:
 - notações específicas para instrumentos
 - *sull'arco* e *giú arco*
 - *pizzicato*
 - *snap pizzicato*
 - *slap*
 - *palm mute*
 - *up-bow* e *down-bow*

Limitações de representação

- notações perdidas ao transformar partitura em MIDI:
 - notações específicas para instrumentos
 - *double e triple tongue* (sopro)
 - *trémolo dental* ou *en roulant la langue*
 - marca de respiração
 - falsete
 - voz falada
 - dedilhado

Limitações de representação

- notações perdidas ao transformar partitura em MIDI:
 - notações específicas para instrumentos
 - › indicação de corda a ser usada
 - › indicação de uso das unhas
 - › harmônico natural
 - › *pitch* indeterminado
 - › nota fantasma
 - › etc

Limitações de representação

- notações perdidas ao transformar partitura em MIDI:
 - notações que marcam variação no ataque:
 - › marcato
 - › martelato
 - › staccato
 - › cantabile
 - › pesante
 - › liggiero

Limitações de representação

- notações perdidas ao transformar partitura em MIDI:
 - posicionamento de símbolos, espaçamento etc
 - esperado, pois não é um formato de representação e sim de execução
- grande parte dessa notação pode ser executada com MIDI, mas não marcada.

MusicXML

- janeiro de 2004
- objetiva ser padrão de intercâmbio
- formato aberto
- XML
- baseado nos estudos acadêmicos estado-da-arte: MuseData and Humdrum.

MusicXML

- mais de 80 aplicações lêem e importam MusicXML, incluindo:
 - Finale
 - Sibelius (necessita de *plug-in* para escrever)
 - LilyPond (apenas lê)
 - SharpEye Music Reader
 - Guitar Pro

MusicXML

- notação e execução de música
 - não perde informações de notação como o MIDI
 - mas há algumas notações (raras) não encontradas na especificação:

MusicXML

- notações (raras) não encontradas na especificação:
 - ponto de aumento “trans-compasso”
(*Alkan - Grande Sonate Op. 33*)



The image shows a snippet of a musical score with two staves. The top staff contains a melodic line with notes and rests. The bottom staff contains a complex accompaniment with many notes and rests. The tempo marking "en augm: beaucoup." is written in the middle of the score, indicating a significant increase in tempo. The dynamic marking "mf" is visible on the left side of the bottom staff.

MusicXML

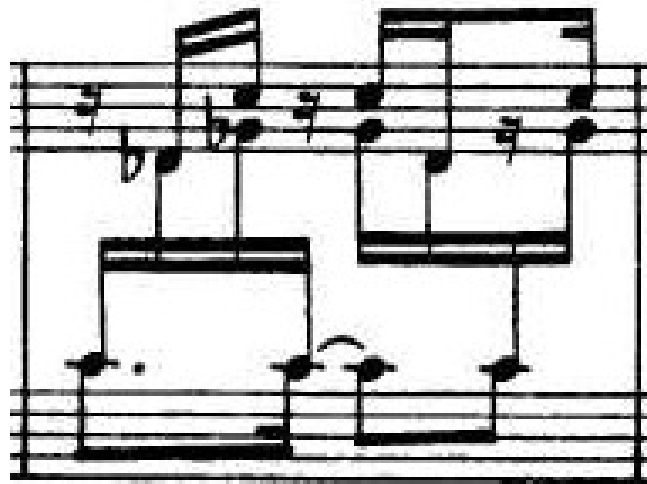
- notações (raras) não encontradas na especificação:
 - acidente triplo
(*Alkan - Concerto para piano solo*)

115

The image shows a snippet of a musical score for piano solo, page 115. It features two staves. The upper staff is in treble clef and contains several notes with triple sharp (triple flat) accidentals, indicated by three sharp (triple flat) symbols. A dashed line labeled '8va' spans across the staff, indicating an octave shift. The lower staff is in bass clef and contains notes with triple sharp (triple flat) accidentals, also indicated by three sharp (triple flat) symbols. The notation is complex, with many notes and accidentals.

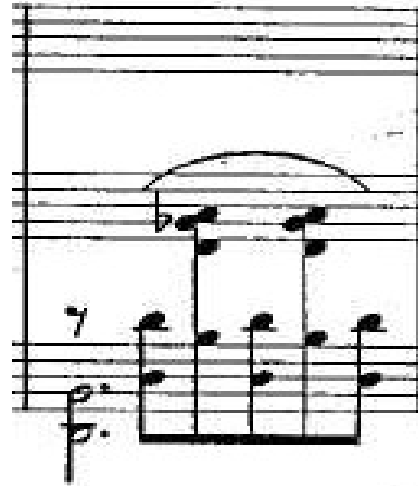
MusicXML

- notações (raras) não encontradas na especificação:
 - hastes “trans-clave”
(*Villa-Lobos - Bachianas Brasileiras nº 4*)



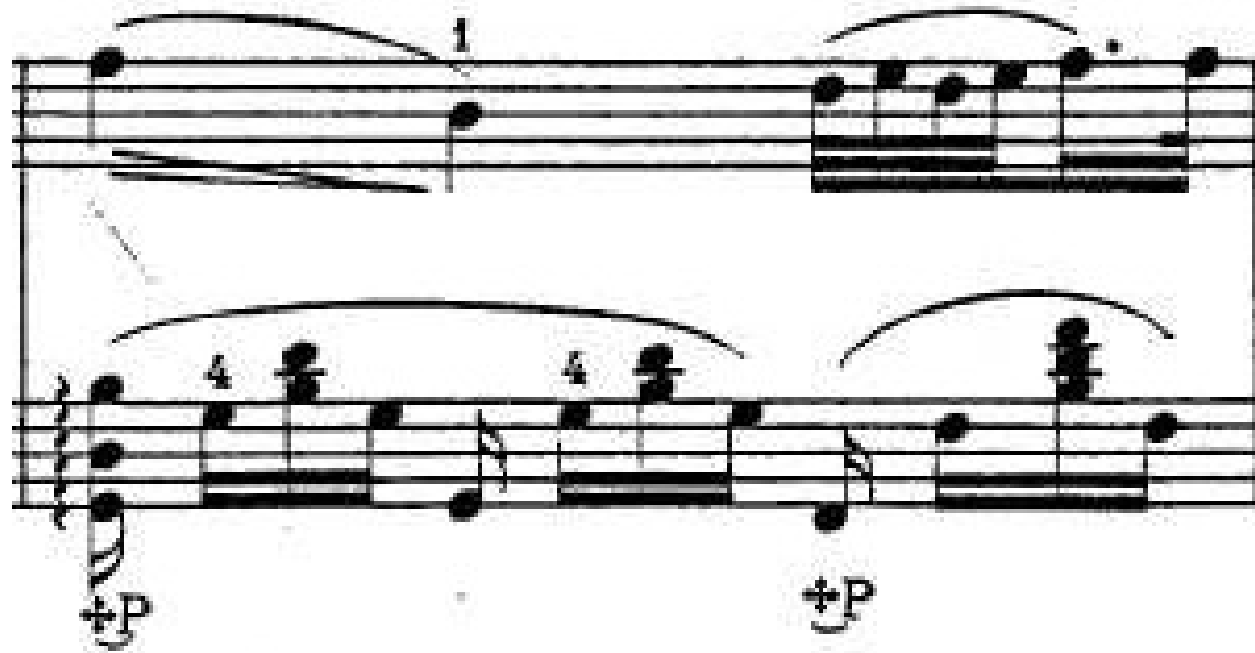
MusicXML

- notações (raras) não encontradas na especificação:
 - hastes “trans-clave”
(*Sorabji - Pastiche on Hindu Merchan Song 'Sadko'*)



MusicXML

- notações (raras) não encontradas na especificação:
 - reagrupamento de hastes
(*Gluck/Silotti - Melody from Orpheus*)



MusicXML

- vejamos um exemplo de intercâmbio entre os editores líderes de partituras:
 - Sibelius → MIDI → Finale
 - Sibelius → MusicXML → Finale

Original no Sibelius:

Es muß ein Wunderbares sein

Franz Liszt

Schwebend

p

Voice

Es muß ein Wun - der - ba - res

Piano

pp

imagem retirada de: <http://www.recordare.com/good/xml2006.html>

Importado no Finale via MusicXML:

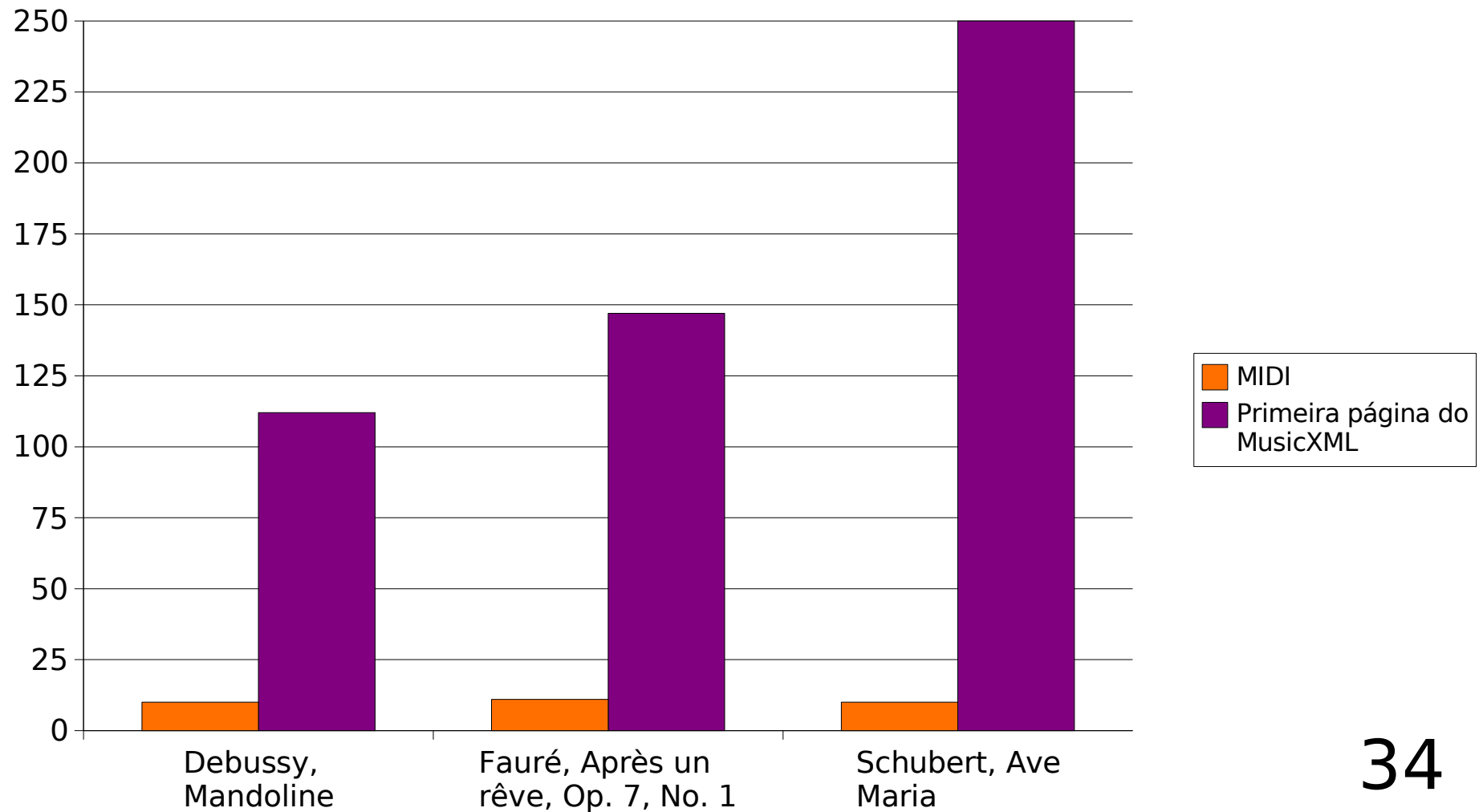
Es muß ein Wunderbares sein

Franz Liszt

The image displays a musical score for the piece "Es muß ein Wunderbares sein" by Franz Liszt. The score is presented in two systems: Voice and Piano. The Voice part is written on a single staff in treble clef, with a common time signature (C). The tempo/mood marking "Schwebend" is placed above the first measure. The lyrics "Es muß ein Wunderbares sein" are written below the notes. The piano part consists of two staves, treble and bass clef, with a common time signature. The dynamic marking "pp" (pianissimo) is placed above the first measure of the treble staff. The piano accompaniment features a series of chords in the right hand and single notes in the left hand, with a melodic line in the right hand that mirrors the vocal line.

imagem retirada de: <http://www.recordare.com/good/xml2006.html>

Tamanho de arquivos



Conclusão

- MIDI merece ter sido o padrão de comunicação desde os anos 80 para execução
 - nunca saiu da versão 1.0
 - mas ainda há muita pesquisa para o problema de controle musical
- MusicXML é uma tendência para representação e intercâmbio

Questões e comentários?

Bibliografia

- sobre MIDI:
 - <http://www.eca.usp.br/prof/iazzetta/tutor/midi/midi1.html>
 - <http://www.notable.com/index.php?page=projects&display=99>
- expressividade perdida no MIDI:
 - Moore, F. R. (1987). the dysfunctions of MIDI. In Proceedings of the 1987 International computer music conference, pages 256-263, San Francisco
<http://www.jstor.org/view/01489267/ap060038/06a00070/8?frame=noframe&userID=8f6b2d1e@usp.br/01c054500a00503655c&dpi=3&config=jstor>
- especificação do MIDI:
 - <http://www.gweep.net/~prefect/eng/reference/protocol/midispec.html>
 - <http://www.music-center.com.br/midispec.htm>
- dicionários ilustrativos de símbolos musicais:
 - <http://www.interactivemusicnetwork.org/glossary/>
 - <http://www.dolmetsch.com/musicalsymbols.htm>
- na Wikipédia:
 - http://pt.wikipedia.org/wiki/Simbologia_da_nota%C3%A7%C3%A3o_musical
 - http://pt.wikipedia.org/wiki/Armadura_%28m%C3%BAsica%29
 - http://pt.wikipedia.org/wiki/Din%C3%A2mica_musical

Bibliografia (cont)

- programas que trabalham com MusicXML:
 - <http://www.music-notation.info/en/compmus/notationformats.html#MusicXML>
 - <http://www.musicxml.org/xml/software.html>
- dicas de sucesso do MusicXML que outros XML podem seguir:
 - <http://www.music-notation.info/en/compmus/notationformats.html#MusicXML>
- Wikipédia outra vez (só em inglês):
 - <http://en.wikipedia.org/wiki/MusicXML>
- elementos e entidades do XML:
 - <http://www.recordare.com/xml/musicxml-index.html>
- mais detalhes sobre o XML:
 - <http://www.idealliance.org/papers/xml2001/papers/html/03-04-05.html>
 - <http://www.recordare.com/good/xml2006.html>