

Los tres siguientes artículos de esta sección provienen del trabajo *Mathematical measures of syncopation*, presentado en el congreso *BRI*

DGES: Mathematical Connections in Art, Music, and Science

de 2005. Los autores son Andrew Melvin (Buckinghamshire Music Service, Inglaterra), David Rappaport (School of Computing

Queen's University), Godfried Toussaint (School of Computer Science, McGill University) y el autor de esta columna.

1. Introducción

La música es emoción y tiene el poder de crear complejos mundos de sentimientos psicológicos. Psicólogos, críticos, musicólogos, compositores, intérpretes y oyentes en general se han interrogado sobre la importante cuestión de cómo la música hace aflorar las emociones, esto es, cuáles son los procesos específicos por los cuales el material sonoro se transforma en emoción. En las últimas décadas investigadores de varias disciplinas han mostrado un creciente interés por esta cuestión así como otras no menos fascinantes, a saber, el problema del significado en la música (significado designativo versus significado no referencial), el papel del aprendizaje en la experiencia musical, la descripción de los cambios propiciados por la música, por nombrar solo unos cuantos ejemplos (véase [[7](#) , [2](#) , [4](#) , [5](#)]).

Los psicólogos de la música han descubierto que la emoción causada por la música puede tener sus orígenes en un proceso de creación y relajación de tensión [[7](#) , [8](#) , [3](#)]. Este proceso comprende los estímulos mismos, las expectativas que la música genera en los oyentes (que indudablemente están determinadas por su familiaridad con el estilo musical en cuestión y la experiencia adquirida en el pasado, entre otros factores), y, finalmente, la tensión creada entre esas expectativas y su resolución final en la pieza musical.

La presencia de la tensión/resolución ocurre a todos los niveles del fenómeno musical. Se puede encontrar en la melodía, la armonía y en los elementos rítmicos así como en el timbre y la forma musical. Normalmente, la tensión está equilibrada entre todos estos elementos musicales.

29. (Octubre 2011) Medidas matemáticas de síncopa (I)

Escrito por Paco Gómez, Andrew Melvin, David Rappaport y Godfried Toussaint
Viernes 07 de Octubre de 2011 00:00

Este trabajo se centra en los mecanismos rítmicos que crean tensión en una pieza musical. En particular,

nos interesa la síncopa, uno de los mecanismos más sorprendentes y transgresores para producir tensión rítmica. La síncopa es fácil de percibir pero difícil de definir con acierto, pues sus manifestaciones son numerosas y de distinta naturaleza. En la siguiente sección, definiremos formalmente la síncopa dentro un marco abstracto. En la siguiente entrega de esta serie abordaremos el problema de formalizar matemáticamente la síncopa; revisaremos trabajos previos e introduciremos nuestra medida de síncopa, la llamada distancia ponderada de nota a parte. En la tercera entrega se probará la bondad de esta medida con varios ritmos (básicamente ritmos de clave) tomados de diversas tradiciones musicales.

2. Definición de síncopa

El fidedigno Harvard Dictionary of Music [[9](#)] contiene la siguiente definición de síncopa, la cual creemos que captura su esencia: “Síncopa: una contradicción momentánea de la métrica o pulso predominante”. Otras definiciones, similares a esta en términos de perspicacia, se pueden encontrar en [[10](#)] y [[6](#)]. Ese mismo diccionario detalla aún más la definición y añade que “la síncopa se puede crear por los valores de las notas mismos o por la acentuación, la articulación, el contorno melódico o el cambio armónico en el contexto por otro lado de una sucesión de notas no sincopadas”. Esto clarifica dos extremos sutiles, a saber: primero, para que exista una contradicción tiene que haber un patrón de regularidad con el que contrastar; segundo, esa contradicción se puede revelar a través de varios elementos musicales, no sola y puramente de elementos rítmicos. Más aún, la síncopa puede materializarse bien por un cambio del carácter principal de la métrica o como una contradicción entre las notas en parte fuerte y débil contra otras partes de la textura musical cuyo contexto métrico está fijo.

El primer tipo de síncopa, el cambio de métrica, puede producirse a través de una transformación de tiempo binario a ternario (hemiola) u otras de similar clase. Este recurso rítmico se usó mucho en las progresiones cadenciales de compositores hasta el Barroco inclusive; también se encuentra con frecuencia en la música de Beethoven. En la figura 1 tenemos una reducción del Concerto Grosso nº 4, compases de 97 a 99, de Haendel. En este ejemplo se aprecia un agrupamiento ternario en las voces superiores contra un agrupamiento binario en las voces inferiores. Esto crea una tensión entre dos métricas en conflicto, cuya resolución se alcanza en el la menor final.

29. (Octubre 2011) Medidas matemáticas de síncope (I)

Escrito por Paco Gómez, Andrew Melvin, David Rappaport y Godfried Toussaint
Viernes 07 de Octubre de 2011 00:00



Figura 1: Fragmento de la música de J.S. Bach, tomado de la música para el teclado, BWV 824, en 3/4.

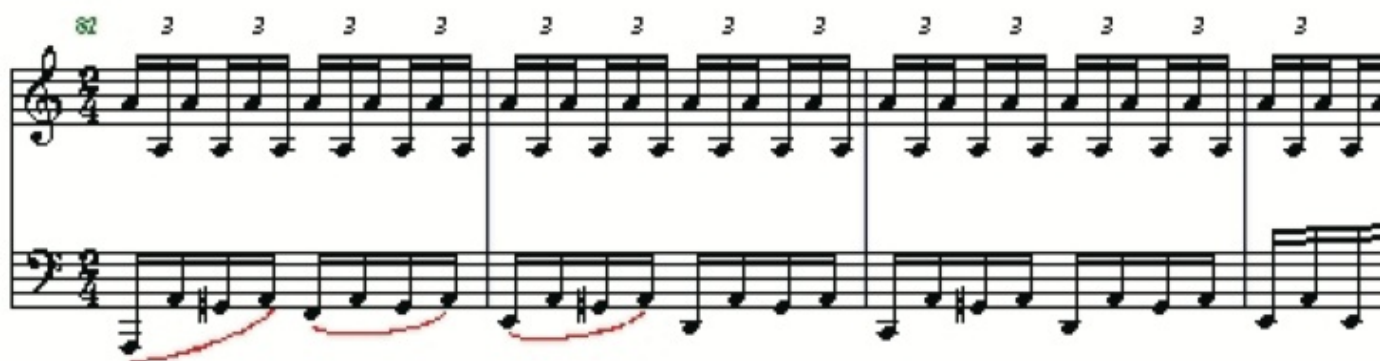


Figura 2: Fragmento de la música de J.S. Bach, tomado de la música para el teclado, BWV 824, en 3/4.



Figura 3: Fragmento de la música de J.S. Bach, tomado de la música para el teclado, BWV 824, en 3/4.



Figura 4: Fragmento de la música de J.S. Bach, tomado de la música para el teclado, BWV 824, en 3/4.

29. (Octubre 2011) Medidas matemáticas de síncope (I)

Escrito por Paco Gómez, Andrew Melvin, David Rappaport y Godfried Toussaint
Viernes 07 de Octubre de 2011 00:00

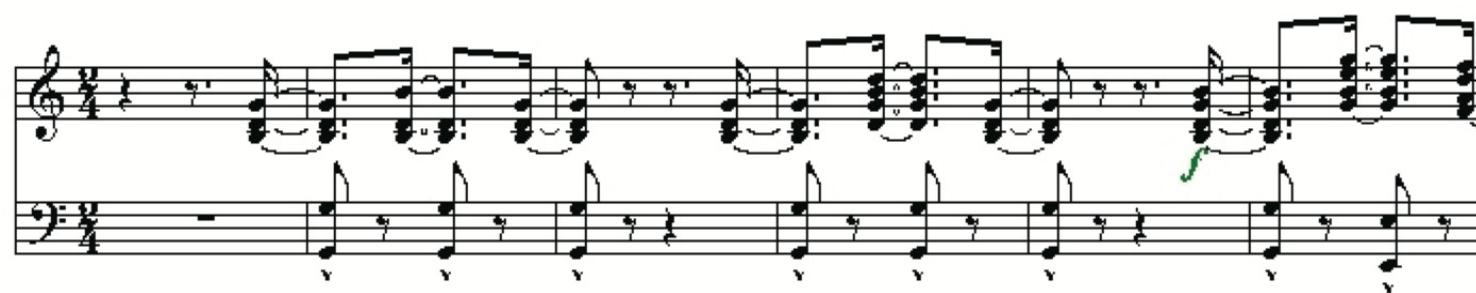
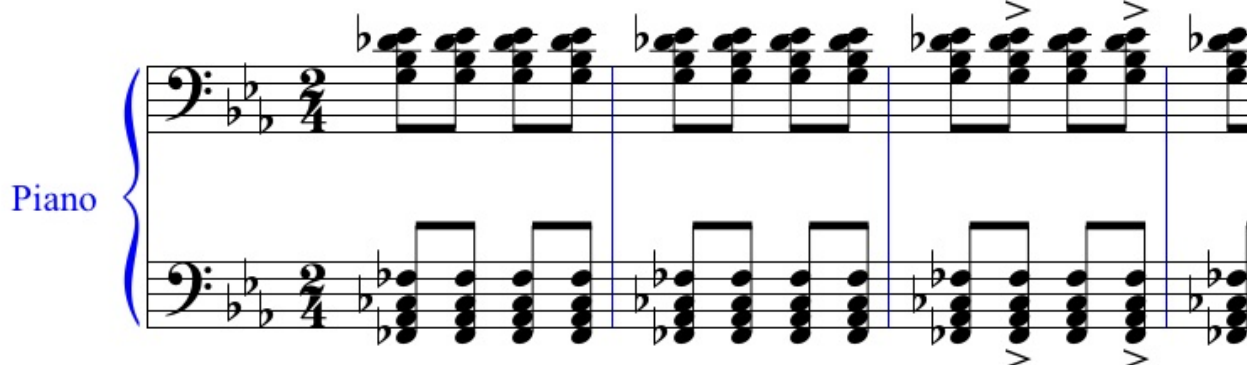


Figura 5: La estructura métrica de la música de piano en el primer movimiento de la sonata para piano en sol menor de Beethoven, III. (1804-1809)



Piano



Piano

Figura 6: La estructura métrica de la música de piano en el primer movimiento de la sonata para piano en sol menor de Beethoven, III. (1804-1809)



Figura 7: La estructura métrica de la música de piano en el primer movimiento de la sonata para piano en sol menor de Beethoven, III. (1804-1809)

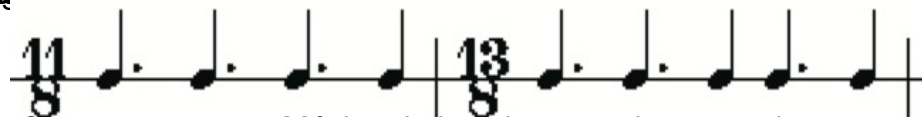


Figura 8: La estructura métrica de la música de piano en el primer movimiento de la sonata para piano en sol menor de Beethoven, III. (1804-1809)

Escrito por Paco Gómez, Andrew Melvin, David Rappaport y Godfried Toussaint
Viernes 07 de Octubre de 2011 00:00

Handwritten musical score for four brass instruments: Hn. (Horn), Tpt. (Trumpet), Tbn. (Trombone), and Ten. Tba. (Tuba/Euphonium). The score is in 2/16 time, indicated by the time signature. The key signature has one flat (B-flat). The score is divided into two systems. The first system starts with a measure of rest, followed by a measure with a forte (f) dynamic. The second system starts with a measure of rest, followed by a measure with a forte (f) dynamic. The score includes various musical notations such as notes, rests, and dynamics. The page number 101 is written in the top left corner. The page number 5/6 is written in the bottom right corner.

Escrito por Paco Gómez, Andrew Melvin, David Rappaport y Godfried Toussaint
Viernes 07 de Octubre de 2011 00:00

6 / 6