

1. Introducción
2. Humdrum
Dos aspectos,
Representación y
Manipulación
3. Representaciones
Humdrum
4. Humdrum
Commands
5. Sample
Problem
6. The Toolkit
7. Documentación
8. Humdrum
Now and in
the Future
9. Conclusión

Universidad Nacional de Quilmes

Taller de Tesis

Exposición de artículo referente Representaciones de Información Musical

1. Introducción

2. Humdrum
Dos aspectos,
Representación y
Manipulación

3. Representaciones
Humdrum

4. Humdrum
Commands

5. Sample
Problem

6. The Toolkit

7. Documentación

8. Humdrum
Now and in
the Future

9. Conclusión

Docente: **Esteban Calcagno**
Alumno: **Lisandro Fernández**

Septiembre, 2017

Reseña sobre “Humdrum Toolkit” Herramientas UNIX para Investigación Musical, creadas por David Huron

A Review of the Humdrum Toolkit: UNIX Tools for Musical Research, created by David Huron Jonathan Wild

Music Theory Online, Volume 2, Number 7, November 1996
Copyright © 1996 Society for Music Theory

Resumen: Humdrum Toolkit de David Huron es un conjunto de herramientas de software creadas para la investigación musical asistida por computadoras. Esta reseña describe y evalúa el Toolkit y el esquema de representación musical que lo apoya.

1.
Introducción

2. Humdrum
Dos aspectos,
Representación y
Manipulación

3. Representaciones
Humdrum

4. Humdrum
Commands

5. Sample
Problem

6. The Toolkit

7. Documentación

8. Humdrum
Now and in
the Future

9. Conclusión

1. Introducción

1.1 Justificación

La variedad en las intenciones de la teoría musical es vasta.

- En un extremo del espectro está el análisis de la técnica dentro de una pieza en específica.
- En el otro, los intentos de responder preguntas generales sobre como funciona la musica.

Como los objetivos de un investigador tienden hacia total de un continuo, él o ella debe explorar un repertorio cada vez más grande.

- Acrecetado por el nivel de intimidad en detalles musicales, un gran cuerpo de música puede exceder rápidamente la capacidad de una vida académica.

A servicio de esto, es indispensable la acumulación y el mantenimiento de una gran base de datos informática de música. Incluso el estudio de repertorios acotados es mas flexibe cuando la representación digital y la manipulación automatizada está disponible.

1.2 Contexto

El Centro de Investigación Asistida por Computador en Humanidades (CCARH) de Stanford tiene un proyecto en curso de una base de datos musicales.

De importancia vital para la utilidad de tal tarea es el formato de representación musical dentro de la base de datos.

Como resultado de los éxitos de la musicología asistida por ordenador, la representación musical prolifera, compitiendo hasta el momento que una cierta clase se convierta en estándar.

- Hasta el momento, la mayoría de los esquemas fueron diseñados para ayudar a los compositores de música por computadora. Cuyos requisitos no necesariamente se cruzan con los de los investigadores.

En la base de datos del CCARH, se utilizan simultáneamente varios formatos para codificar música.

- El más prometedor entre los esquemas es la representación Humdrum, diseñado por David Huron.

1.
Introducción

2. Humdrum
Dos aspectos,
Representación y
Manipulación

3. Representaciones
Humdrum

4. Humdrum
Commands

5. Sample
Problem

6. The Toolkit

7. Documentación

8. Humdrum
Now and in
the Future

9. Conclusión

2. Humdrum

Dos aspectos, Representación y Manipulación

2.1 La Sistaxis

En primer lugar, está la sintaxis definida para representar información discreta como una serie de registros en un archivo de computadora.

- Su definición permite que se codifiquen muchos tipos de información.
- El esquema esencial utilizado en la base de datos CCARH para la altura y la duración musical es sólo uno de un conjunto abierto.
 - Algunos otros miembros pueden ser aumentados por esquemas definidos por el usuario para tareas de investigación.

2.2 El Conjunto Comandos

Segundo, está el conjunto de comandos, el Humdrum Toolkit, diseñado para manipular archivos que se ajusten a la sintaxis Humdrum en el nombre de la investigación asistida por ordenador en la música.

El énfasis aquí debe ser en “asistido”:

- Humdrum no posee facultades analíticas de nivel superior per se.
- Más bien, su poder deriva de la flexibilidad de su kit de elementales, que el usuario debe aprender a utilizar en combinación para explotar plenamente el potencial del sistema.

1.
Introducción

2. Humdrum
Dos aspectos,
Representación y
Manipulación

3. Representaciones
Humdrum

4. Humdrum
Commands

5. Sample
Problem

6. The Toolkit

7. Documentación

8. Humdrum
Now and in
the Future

9. Conclusión

3. Representaciones Humdrum

3.1 **kern: Representación esencial de altura/duración

Inspeccionemos las convenciones de una representación particular de Humdrum, por medios de un fragmento musical. El ejemplo 1 contiene las dos primeras fases del coral de Bach “Nun danket alle Gott” en el esquema de representación de altura / duration de Humdrum, **kern.

- Las tres primeras líneas, cada una marcada por un triple signo de exclamación, son referencia registros, cada uno de cuyos significados deberían ser fácilmente evidentes.
 - Humdrum especifica más de 80 tipos de registros de referencia para las puntuaciones electrónicas, proporcionando información tan diversa como el número de catálogo, el nombre del dedicado, manuscrito o título traducido en más de cuarenta idiomas.

Ejemplo 1

Universidad
Nacional de
Quilmes
Taller de Tesis

1. Introducción

2. Humdrum
Dos aspectos,
Representación y
Manipulación

3. Representaciones
Humdrum

4. Humdrum
Commands

5. Sample
Problem

6. The Toolkit

7. Documentación

8. Humdrum
Now and in
the Future

9. Conclusión

!!!COM: Bach, Johann Sebastian

!!!OTL: Nun danket alle Gott

!!!ENC: Wild, Jon

**kern **kern **kern **kern

*A: *A: *A: *A:

4AA 4c# 4a 4ee

=1 =1 =1 =1

8A 4c# 4a 4ee

8B . . .

8c# 4c# 4a 4ee

8A . . .

8D 4d 4a 4ff#

8E . . .

8F# 4d 4a 4ff#

8D . . .

3.2 Registros/Archivos Humdrum

Un archivo de Humdrum se compone de una serie de registros, cada uno ocupando una línea.

- Las columnas después de los registros de referencia se denominan espinas; son separados por caracteres de tabulación.
- Los acontecimientos en la misma línea ocurren simultáneamente, mientras que los acontecimientos en la misma dorsal ocurren secuencialmente.
- El encabezamiento ****kern**, que es la interpretación exclusiva de cada espina aquí, significa que la información dentro de las columnas es de tono y duración.
- Un archivo puede contener cualquier número de espinas con varias representaciones exclusivas.
- En este ejemplo cada espina representa una voz de un coral de cuatro partes.
- El quinto registro de datos contiene una interpretación en tándem para cada espina que denota la clave del fragmento.

3.3 Espinas

Una representación de kern puede ser pensada como una rotación, 90° horario, de la partitura musical.

- Así, la columna más a la izquierda corresponde a la voz más baja.
- El tiempo corre hacia abajo en lugar de izquierda a derecha.

Espinas adicionales podrían contener

- Cosas bastante directas, como texto vocal (`**text`), análisis armónico romano-numeral (`**harm`).
- O información relativamente abstrusa como coordenadas cocleares (`**cocho`), disonancia sensorial (`**diss`), datos espectrales acústicos (`**spect`).

Algunas de estas otras representaciones pueden ser generadas como salida por comandos operando en una espina o conjunto de espinas.

- Por Ej, el comando **pcset** añadirá automáticamente una columna etiquetada `**pcset` con el nombre Fortean del `class set`, forma prima o vector interválico en simultaneo a

3.4 Duración

Cada nota codificada en el ejemplo 1 tiene al menos dos partes, correspondiendo respectivamente a la duración de la nota y el tono:

- Un número entero y, una o más letras mayúsculas o minúsculas.

El entero representa la duración a través del valor de nota norteamericano recíproco;

- Por ejemplo, una negra esta representada por un “4” y una corchea por un “16”
- Una breve (longitud de dos notas enteras) toma el valor especial 0.
- Los tresillos de corchea se asignarían cada uno al número entero 12, ya que cada uno de ellos abarcan un tercio de una negra, lógicamente son doce notas.

3.4.1 Duraciones complejas

Universidad
Nacional de
Quilmes
Taller de Tesis

1.
Introducción

2. Humdrum
Dos aspectos,
Representación y
Manipulación

3. Representaciones
Humdrum

4. Humdrum
Commands

5. Sample
Problem

6. The Toolkit

7. Documentación

8. Humdrum
Now and in
the Future

9. Conclusión

Esta convención puede parecer inicialmente opaca, pero maneja sucintamente y consistentemente para expresar casi todas las duraciones.

- Las excepciones que vienen a la mente incluyen como obstáculo subdivisiones de una breve, como triplete de redonda (tres a una breve), y tales atrocidades ferneyhoughianas como “cuatro en el tiempo de tres notas de un quintillo”, que requieren el uso de lazos superfluos y / o puntos.

3.5 Alturas, articulaciones, barras...

- Las letras mayúsculas o minúsculas indican la clase de tono y la octava de una nota.
- También se proporcionan alteraciones cromáticas.
- Al igual que un gran número de marcas de articulación, ornamentos, editorialismos, plecas y conectores.
- Los silencios se indican combinando una duración recíproca con la letra “r”.
- Los caracteres de punto frecuente son meramente marcadores de posición, “tokens nulos” en un registro de datos con actividad en otra espina.
- Barras aparecen como registros con un signo de igual (=);
 - Un elaborado sistema de correspondencias visuales distingue entre varias formas de líneas de doble barra y / o repetición.

Cada uno de los componentes de la representación de una nota es opcional: un archivo que sólo contienen duraciones, podrían compilarse

3.5.1 ... pero, no dinamicas

Universidad
Nacional de
Quilmes
Taller de Tesis

1.
Introducción

2. Humdrum
Dos aspectos,
Representación y
Manipulación

3. Representaciones
Humdrum

4. Humdrum
Commands

5. Sample
Problem

6. The Toolkit

7. Documentación

8. Humdrum
Now and in
the Future

9. Conclusión

La dinámica está notablemente ausente en ****kern**, y de hecho no aparecen en ninguno de los esquemas de representación predefinidos documentados en el manual.

- Si se requieren para una tarea específica, el investigador puede inventar su propio esquema.

3.6 Codificación de piezas

Codificar a fondo una pieza de música puede ser un proceso bastante laborioso.

Aunque hay funciones diseñadas para capturar datos desde un controlador MIDI, a menudo puede ser más sencillo ingresar los datos de ****kern** manualmente una vez que uno esté familiarizado con el formato de codificación.

Pero con una entrada más compleja, tal como se encuentra en, digamos, un trabajo tardío de piano romántico, pasará algún tiempo antes de que una computadora pueda analizar correctamente la música en hilos significativos adecuados para las espinas de Humdrum

La traducción automatizada de un archivo MIDI estándar en un formato Humdrum conlleva los mismos problemas aunque la conversión opuesta, de cualquiera de varios formatos de Humdrum a un archivo MIDI estándar, es posible e incluso implementado en el kit de herramientas.

3.7 Otras representaciones pre-definidas

Si bien aquí no es el lugar para un examen detallado de todos los predefinidos de Humdrum, un par más servirán como ejemplos adicionales para ****kern**.

- La representación de la tablatura ****fret**, está particularmente bien desarrollado
 - Puede acomodar instrumentos no estándar y no-occidental.
 - La afinación de cada cuerda y la posición exacta de cada traste son especificadas en interpretaciones en tándem
 - Información detallada se codifica en cada registro de datos sobre, cuáles cuerdas son pulsadas, cómo son pulsadas y en qué traste.
- El esquema ****IPA** representa fonéticamente los textos vocales a través de un alfabeto ASCII, e incluye información de la tensión y de la entonación.

1.
Introducción

2. Humdrum
Dos aspectos,
Representación y
Manipulación

3. Representaciones
Humdrum

**4. Humdrum
Commands**

5. Sample
Problem

6. The Toolkit

7. Documentación

8. Humdrum
Now and in
the Future

9. Conclusión

4. Humdrum Commands

4.1 Componentes Activos

El componente “activo” de Humdrum es el kit de herramientas para manipular archivos de datos que se ajustan a la sintaxis Humdrum.

Una vez instalado el Toolkit, los comandos se invocan a través de un terminal UNIX estándar, y la mayor parte del trabajo de un investigador probablemente dependerá de comandos ordinarios de UNIX tales como “grep” o “sort”.

Un mínimo de familiaridad con este sistema operativo es necesario para el aspirante Humdrummer para embarcarse en un proyecto de investigación, y cuanto más a gusto él o ella está en el ambiente UNIX más pronto Humdrum será dominado.

Hay aproximadamente una docena de comandos UNIX básicos que un usuario debe poder negociar, pero no existe introducción a este conocimiento básico dentro de la documentación actual de Humdrum.

4.2 Nombres y proposito de algunos comandos basicos

Una mirada a los nombres de la mayoría de los comandos de Humdrum revela muy poco sobre su finalidad: sólo una pequeña minoría de ellos, como “tran” (transponer), “reihe” (dar forma alternativa de fila), “iv” (determinar vectores de intervalo) y “freq” (frecuencia en Hz), tienen una significación musical obvia.

Y, como se señala en el manual de referencia, éstos tienden a ser los comandos menos útiles, ya que son especializados.

La naturaleza de muchos de los comandos básicos tomados individualmente es bastante abstracta.

1.
Introducción

2. Humdrum
Dos aspectos,
Representación y
Manipulación

3. Representaciones
Humdrum

4. Humdrum
Commands

**5. Sample
Problem**

6. The Toolkit

7. Documentación

8. Humdrum
Now and in
the Future

9. Conclusión

5. Sample Problem

5.1 Abordaje de la Sensible Tonal en los Corales de Bach

Universidad
Nacional de
Quilmes
Taller de Tesis

1. Introducción

2. Humdrum
Dos aspectos,
Representación y
Manipulación

3. Representaciones
Humdrum

4. Humdrum
Commands

5. Sample
Problem

6. The Toolkit

7. Documentación

8. Humdrum
Now and in
the Future

9. Conclusión

¿En qué proporción son los tonos principales en las melodías corales de Bach acercadas desde abajo, y en qué proporción desde arriba?

Si no nos ayudan las computadoras, la pregunta no planteará ningún problema mientras restringimos el número de corales que queremos considerar: para algunos propósitos bastarán unos cuantos y las notas apropiadas se pueden contar fácilmente a mano.

Pero si queremos considerar un gran número de corales, nuestra tarea será considerablemente más fácil y proporcionará respuestas más confiables si dejamos que la computadora haga el recuento.

Trabajemos a través de los pasos involucrados, asumiendo la existencia de un archivo que contenga varios corales de Bach.

5.2 extract

En primer lugar, sólo nos interesa la melodía, que está en la parte soprano, o la cuarta columna del archivo.

Para esto podemos usar el comando Humdrum “extract”, que selecciona ciertos datos de un archivo.

El comando completo sería:

```
extract -p 4 corales > temp1
```

Donde el “-p 4” indica la cuarta columna, y “temp1” es el nombre del archivo temporal que estamos creando para la columna extraída.

5.3 deg y **deg

El archivo original representa las notas por su tono. Necesitamos los grados de la escala en su lugar, para localizar los tonos principales.

El comando “deg” convertirá un archivo de ****kern** en un archivo ****deg**, donde cada nota aparece como un número de 1 a 7, representando su grado de escala.

- El cálculo es relativo a la clave actual.

También requerimos información de contorno; felizmente la representación ****deg** incluye un indicador de dirección:

- La letra minúscula v significa “inferior a la nota anterior”
- Y el caret ^ significa “más alto que la nota anterior.”

El siguiente paso en nuestro problema de la muestra es así:

```
deg -x temp1 > temp2
```

5.3b deg Output

Donde “-x” elimina ciertos datos extraños.

El nuevo archivo, temp2, comenzará

```
!!!COM: Bach, Johann Sebastian
```

```
!!!XEN: J. S. Bach Chorale Harmonizations
```

```
!!!OTL: Ermuntre dich, mein schwacher Geist
```

```
!!!ONM: No. 9
```

```
!!!SCT: BWV 454
```

```
**deg
```

```
! soprano
```

```
*M4/4
```

```
*G:
```

```
1
```

```
.
```

```
=1
```

```
1
```

```
.
```

5.4.1 rid

Universidad
Nacional de
Quilmes
Taller de Tesis

1.
Introducción

2. Humdrum
Dos aspectos,
Representación y
Manipulación

3. Representa-
ciones
Humdrum

4. Humdrum
Commands

5. Sample
Problem

6. The Toolkit

7. Docu-
mentacion

8. Humdrum
Now and in
the Future

9. Conclusión

Este es un archivo bastante desordenado, ya que incluye: * Comentarios (registros con signos de exclamación). * Fichas nulas (registros que sólo contienen puntos). * Líneas de barras (registros con signos de igualdad).

Podríamos invocar el comando “rid” de Humdrum para “deshacernos” de los elementos superfluos a nuestra investigación, pero no es estrictamente necesario.

5.4.2 grep

Para nuestros propósitos los únicos registros que importan son los que contienen el dígito 7, para sensible tonal, y comience con un signo hacia arriba o hacia abajo (^ o v).

Podemos usar el comando UNIXi “grep” (Get Regular ExPression) para filtrar el archivo con el control de una cadena de destino, y emitir sólo aquellas líneas que contengan al menos una ocurrencia de la cadena.

La sintaxis de la cadena de destino sin duda será oscura para aquellos que no están familiarizados con las expresiones regulares en UNIX; dejando esto a un lado por ahora, el siguiente comando (trabajo en el archivo generado anteriormente) sería:

```
grep ^v^7 temp2 > temp3
```

5.4b rid y grep Output

Universidad
Nacional de
Quilmes
Taller de Tesis

1.
Introducción

2. Humdrum
Dos aspectos,
Representación y
Manipulación

3. Representaciones
Humdrum

4. Humdrum
Commands

5. Sample
Problem

6. The Toolkit

7. Documentación

8. Humdrum
Now and in
the Future

9. Conclusión

Esto producirá el siguiente archivo, llamado temp3:

^7

v7

v7

^7

v7-

..etc.

5.5 Septima menor y grep '-v'

Universidad
Nacional de
Quilmes
Taller de Tesis

1.
Introducción

2. Humdrum
Dos aspectos,
Representación y
Manipulación

3. Representaciones
Humdrum

4. Humdrum
Commands

5. Sample
Problem

6. The Toolkit

7. Documentación

8. Humdrum
Now and in
the Future

9. Conclusión

Observe que algunos registros con un signo menos aparecen en este archivo. Estas representan los séptimos grados de escala menorizado.

Para ignorar estos registros podemos hacer uso de la opción -v de grep, que elimina cualquier líneas que contienen la cadena de destino y sólo devuelve aquellas líneas sin ella:

```
grep -v - temp3 > temp4
```


5.6 sort y uniq

El archivo original se ha reducido a una serie de registros que contienen exclusivamente las sensibles junto con la información direccional.

El paso final será comparar la frecuencia de ocurrencia de $\wedge 7$ con la de $v7$.

Esto requiere el comando estandar compuesto UNIX “sort | uniq -c | sort, que elimina todas las líneas duplicadas de un archivo, registrando el número de ocurrencias de cada uno, y devuelve el contenido en orden creciente de frecuencia.

El último paso en nuestro problema, entonces, es:

```
sort temp4 | uniq -c | sort
```

5.7 Cadena de procesos completa

La secuencia de comandos dada anteriormente generó una cadena intermediaria de “archivos basura.”

Los comandos Humdrum y UNIX generalmente crean nuevos archivos, dejando aquellos en los que trabajaron intactos.

En su lugar todo el proceso, una vez diseñado y probado en un archivo más corto, podría ser amalgamado en un “conducto” (pipeline) de órdenes, cada uno pasando su resultado a el siguiente a través de “pipa” UNIX (representado por el símbolo pleca “|”):

```
extract -p 4 corales | deg -x | grep ^v^7 | \
grep -v - | sort | uniq -c | sort
```

El resultado final se verá así:

```
15 ^7
```

```
22 v7
```

Indicando que, dentro de la muestra de 16 corales, la sensible se aproxima el tono desde arriba aproximadamente el 50% más a

5.8 Combinando comandos, soluciones reproducibles y modificables

Como se puede deducir de lo anterior, la dificultad de solución asistida por la máquina no radica en comprender el funcionamiento individuales, sino en idear una manera apropiada de combinarlas.

Las ventajas de una solución asistida por máquina a este problema son triples.

- Las cantidades extremadamente grandes de música podrían ser procesadas sin trabajo extra por parte del investigador, y la tarea se mantendría dentro de un plazo razonable.
- Obtenemos un resultado concreto y objetivo, reproducible por otros trabajadores con acceso a los mismos datos.
- Si decidimos después que queremos variar la pregunta, por decir, contando los tonos principales abordados por salto en lugar de grado conujuto, simplemente agregamos un par de pasos a nuestro conducto de comandos

1.
Introducción

2. Humdrum
Dos aspectos,
Representación y
Manipulación

3. Representaciones
Humdrum

4. Humdrum
Commands

5. Sample
Problem

6. The Toolkit

7. Documentación

8. Humdrum
Now and in
the Future

9. Conclusión

6. The Toolkit

6.1 Herramientas especializadas

The manual divides the Toolkit into the categories of specialized and basic tools. Specialized tools work only on a particular subset of exclusive representations. Two that crop up frequently in standard analytical applications derive harmonic and melodic intervals from ****kern**-type spines; these are respectively invoked by “hint” and “mint.” Alternative representations of pitch are generated from a ****kern** spine by the commands “cents” (distance in hundredths of a semitone from a reference point), “freq” (frequency in Hz), “semit” (semitones away from a reference point), and several others, which could all be useful depending on the nature of one’s research. (I personally can’t imagine an application for the ****solfg** representation, which encodes pitch as French solfege syllables, but should anyone dream one up Humdrum is prepared.) There are several advanced commands that calculate numerical results from spines already present, such as “spect,” which assembles sonorities’ spectral content for acoustical tasks, “synco,” which gives a measure of metric organization for each note, and “dia,” which

6.2 Reproduccion de archivos Humdrum

The “perform” command plays back the contents of a Humdrum MIDI file, converted from a ****kern** file by the **midi** command (and further convertible to a standard MIDI file by the **smf** command, for exporting to a sequencer or other external application program).⁽¹¹⁾ Play-back is via an external MIDI synthesizer and control card (not included!), and allows the user to proof-listen interactively, changing the tempo, repeating sections and skipping forwards or backwards to the desired bar number. An extremely promising feature from a pedagogical point of view is that “perform” relays comments encoded alongside the music onto the screen. Thus the encoding of a sonata could include labels for the various formal sections or particular harmonic devices, which would appear on the screen at the appropriate moment during playback. Another application would be to use the “pattern” command to locate tone rows in a twelve-tone piece and tag them with a comment, letting

6.3 Herramientas básicas

Basic tools, contrary to specialized tools, do their work on any representation scheme. Many of them combine or dissociate spines, files or parts of files as intermediate steps in a problem's solution; these include "assemble," "extract," "rend," "yank," and "cleave" (this last command is used in the older sense, of "join", as in "a man shall cleave unto his wife," rather than its opposite, as in "rock of ages, cleft for me"). There are also several tools useful for statistical and information-theoretical measures; these include "correl," which provides a coefficient of correlation between the numeric data in two spines, "simil," which measures the similarity between two spines based on typographical "edit distance," "infot," which describes the flow of information, and "scramble" which randomizes data records for control purposes.

6.4 patt y pattern

Two very powerful basic tools deserve special mention: “patt” and “pattern,” which differ only slightly in their functioning. Each allows the user to define a pattern in a template that should match one or a sequence of data records in the file, not necessarily contiguous. Humdrum will proceed exhaustively to locate patterns in the encoded selection that match the template. Patterns can be horizontal (simultaneous), vertical (sequential within one spine), or even diagonal (useful for identifying Klangfarbenmelodie or other “threaded” patterns), and can be defined as explicitly or as “fuzzily” as is needed. The researcher can use other representations than ****kern** in conjunction with these tools—for example to discover idiomatic fingering patterns from a ****fretrepresentation**, or particular harmonic progressions from a ****harm** representation. There is a considerable art involved in correctly defining the target template; readers familiar with UNIX regular expression syntax, crucial here in the creation of a template, will appreciate the niceties involved in fine-tuning an expression that is to be sought. The manual justly

6.5 La “demo” incluida en el Kit

The demonstration program bundled with the Toolkit solves ten problems on screen, explaining each step as it is implemented. To work through the problems myself I found I had to refer to the shell scripts containing the commands that actually perform the manipulations, rather than the onscreen versions, which are somewhat simplified. Half of the sample problems incorporate audio illustrations; they include locating all occurrences of “B-A-C-H” in a Brandenburg Concerto and a comparison of syncopation in George Gershwin and Stephen Foster. The reference manual gives several other examples of questions that Humdrum could be used to answer; they include: Are crescendos in Wagner more strongly associated with rising pitch than is the case with other composers? In Bartok, are dissonances more common in strong metric positions than in weak metric positions? In Urdu folk songs, how common is the so-called “melodic arch”—where phrases tend to ascend and then descend in pitch? While the demonstration software provides some help in appreciating how problems can be solved using connected

6.6 Representaciones específicas para una tarea “echas en casa”

The Toolkit and representation schemes are not intended to meet the requirements of a researcher's every contingency, nor could they be. Creating “home-made” task-specific representations is a simple job, given some discussion in the manual. The creation of new commands, on the other hand, is likely to remain the domain of those already familiar with a programming language. A skeleton program to aid in software development is provided, written in the AWK programming language and incorporating several useful functions.

1. Introducción
2. Humdrum
Dos aspectos,
Representación y
Manipulación
3. Representaciones
Humdrum
4. Humdrum
Commands
5. Sample
Problem
6. The Toolkit
- 7. Documentacion**
8. Humdrum
Now and in
the Future
9. Conclusión

7. Documentacion

7.1 Reference Manual

Humdrum's compendious reference manual is a model of clarity, completeness and logical design, running to 550 pages including a substantial index of some 2700 terms. The "General Introduction" is especially well written, and admirable in its level-headed and patient presentation of the elements of Humdrum—having tried myself I realize how difficult it is to explain clearly what Humdrum actually is and does. Each command and representation scheme is fully documented, in a consistent style that tends to err on the side of redundancy rather than attempt to be overly concise. Whereas typos and omissions tend to creep in quite easily in reference works, here there are very few. The number of theoretically possible fingerings for a piano work is given as ten times the number of key presses involved, instead of the number of key presses raised to the tenth power (page 514); two typographical strings with no symbols in common are said to exhibit minimum edit-distance, instead of maximum edit-distance (page 420); several commands (space, crest, ferment and dice) are mentioned in passing but

1. Introducción
2. Humdrum
Dos aspectos,
Representación y
Manipulación
3. Representaciones
Humdrum
4. Humdrum
Commands
5. Sample
Problem
6. The Toolkit
7. Documentación
- 8. Humdrum
Now and in
the Future**
9. Conclusión

8. Humdrum Now and in the Future

8.1 Obtener e instalar el software

The Toolkit can currently be downloaded from the server at the University of Waterloo. The FTP site is [ftp://uwaterloo.ca/humdrum](#), and Humdrum resides in the directory called `/uw-data`. Although the software is free, users must license their copy after ten days by sending their vital statistics to David Huron at Waterloo; this information is used to demonstrate to granting agencies that the software is being used. It runs in UNIX, DOS, Windows95 or OS/2 environments, but the last three require the presence of some UNIX utilities—the AWK language and a shell command interpreter—before Humdrum can be installed. On UNIX machines the `perform`, `encode` and `record` functions are not implemented as of yet, and several other commands must be compiled locally before they can run—I had difficulty getting the `simil` command to compile, and eventually gave up. All instructions are given very clearly in the Installation Guide, which is included with the software in PostScript format, as is the Reference Manual. A very clear FAQ (Frequently Asked Questions) file is included with the release, `faq`; Humdrum recommends that potential users read this document

8.2 Partituras que incluidaidas

Scores that accompany the current release of Humdrum include a selection of sixteen Bach chorales, in both ****kern** and ****harm** representations; all 48 fugues from the Well-Tempered Clavier; vocal melodies from Schubert Lieder and a collection of Scottish and English folk tunes. A ****kern** thematic database of some ten thousand well-known classical themes (melody only) is expected to be accessible via the World Wide Web early in the new year, and is being considered for release as part of the Humdrum Toolkit in the near future. Such thematic catalogues exist in books already, but the flexibility of searching that Humdrum offers far surpasses that possible in the printed medium. For instance, one could very quickly find all tunes in the database whose first four notes have increasing durations; or whose range is exactly a minor sixth; or which are in Eb minor and triple metre. This could be very useful in a music library, among other contexts. A user might wish to find the source of a tune that started with, say, three notes descending stepwise, followed by upwards motion for one note then downwards motion for one

8.3 Guía de Usuario

Huron is nearing completion of a Users' Guide to Humdrum that "takes novice users by the hand, and teaches both Humdrum and the pertinent Unix utilities."⁽¹⁴⁾ Many sample problems will be given annotated solutions, filling a gap in Humdrum documentation as it currently stands. To master the system will still require hard work, but the frustration of learning to navigate the unfamiliar environment of UNIX will hopefully be lessened. An alternative way of learning Humdrum is through a seminar: Professor Huron taught a two-week summer course on the use of the Toolkit at Stanford this year,⁽¹⁵⁾ and at McGill the previous summer.

8.4 Proselitismo en vano

All this proselytizing may still fail to convince, given the reluctance and inertia many of us are likely to experience when faced with as new and as vast a resource as Humdrum. So, software developers have turned their attention to Humdrum-based graphic user interfaces, which may well prove more appetizing to those who feel claustrophobic when restricted to a bare UNIX shell. Two third-party graphic interfaces to Humdrum have been developed, in Ireland and in Germany.⁽¹⁶⁾ At the time of writing I have been unable to inspect them, though Andreas Kornstaedt's is apparently described in a recent publication.⁽¹⁷⁾ Also in the works is a third-party translator from Humdrum to a notation-based program, so that Humdrum files can be viewed as scores or printed in traditional notation.

8.5 Respuestas concretas a preguntas bien formuladas

Humdrum provides concrete answers to well-posed questions. Surprising or counterintuitive answers could be genuine, or they could be the result of a malformed question or incorrect implementation of Humdrum commands. It thus becomes important, when using machine-aided methods to prove or disprove a hypothesis, to document one's methods. Full documentation of Humdrum processes could quickly become distracting, tedious, or unfeasible in a printed article where the ends, and not the means, constitute the main point. It would however be a simple matter to place the relevant Humdrum scripts and encoded scores on an internet site, referenced by the article, and available to interested parties for retrieval.

1.
Introducción
2. Humdrum
Dos aspectos,
Repre-
sentación y
Manipulación
3. Representa-
ciones
Humdrum
4. Humdrum
Commands
5. Sample
Problem
6. The Toolkit
7. Docu-
mentacion
8. Humdrum
Now and in
the Future
9. Conclusión

9. Conclusión

9.1 De la experiencia a la apreciación

Appreciation of the full potential of Humdrum is definitely a hands-on experience. In the words of David Huron, from the reference manual:

any set of tools requires the development of a concomitant expertise, and the Humdrum Toolkit is no exception. It is my hope that the investment of time required to learn how to use Humdrum will be more than offset by the subsequent scholarly gains.

Huron has certainly proved the last portion of this excerpt through his own research, much of which has relied on Humdrum. His work in music perception accounts for the inclusion in the Toolkit of some specialized tools relevant to that area—in fact Humdrum users have so far tended to work in music perception or ethnomusicology, while theorists and historical musicologists have been slow to recognize the system's potential. Huron offers the following sampling of projects he is

9.2 CLI vs GUI

Humdrum or other systems like it offer the wherewithal for a brand new paradigm for music research. The tedium of collating hard evidence for one's theories can be greatly alleviated by automation, and the more music examined the greater the rigor of proof for one's hypotheses. However the unfortunate possibility is that many of today's musicologists and theorists who could benefit from a little machine-aided insight are likely to be put off by Humdrum's completely text-based interface. Although in the final analysis UNIX-style commands are surely more flexible and efficient than a "user-friendly," graphic interface, they can appear daunting to non-programmers, many of whom stand to be deterred from making use of an otherwise valuable tool. Whether or not music theorists will choose to augment their invaluable musical intuition with equally invaluable empirically verified results, based on maximum amounts of relevant data, will be a most important factor in the evolution of our discipline.