

Emacs als Rapid Prototyping Plattform für Midieingaben

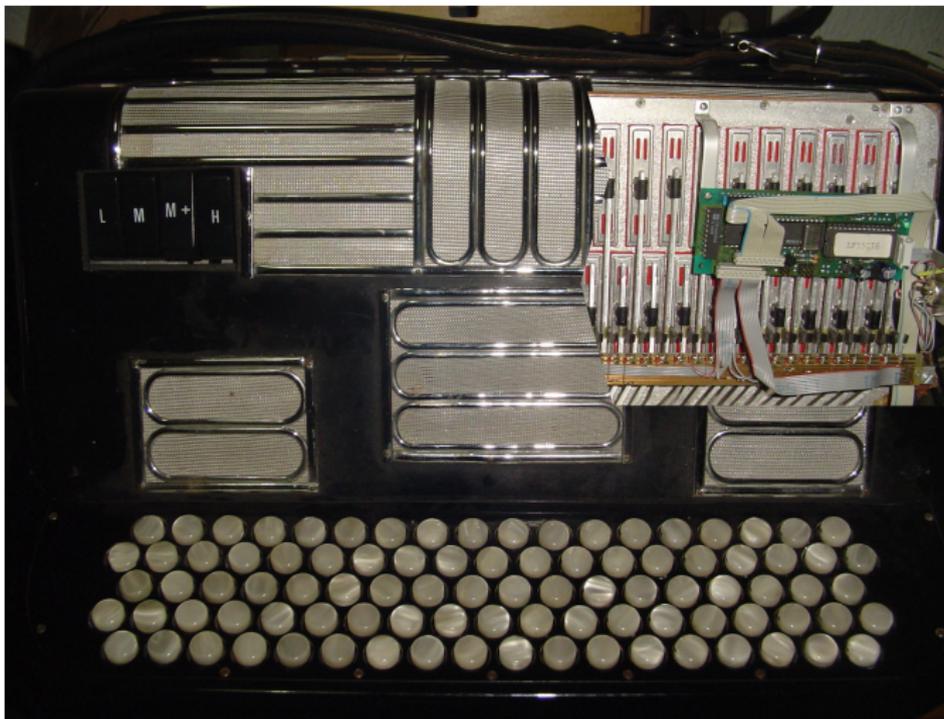
David Kastrup
dak@gnu.org

<http://www.lilypond.org>

22. März 2015

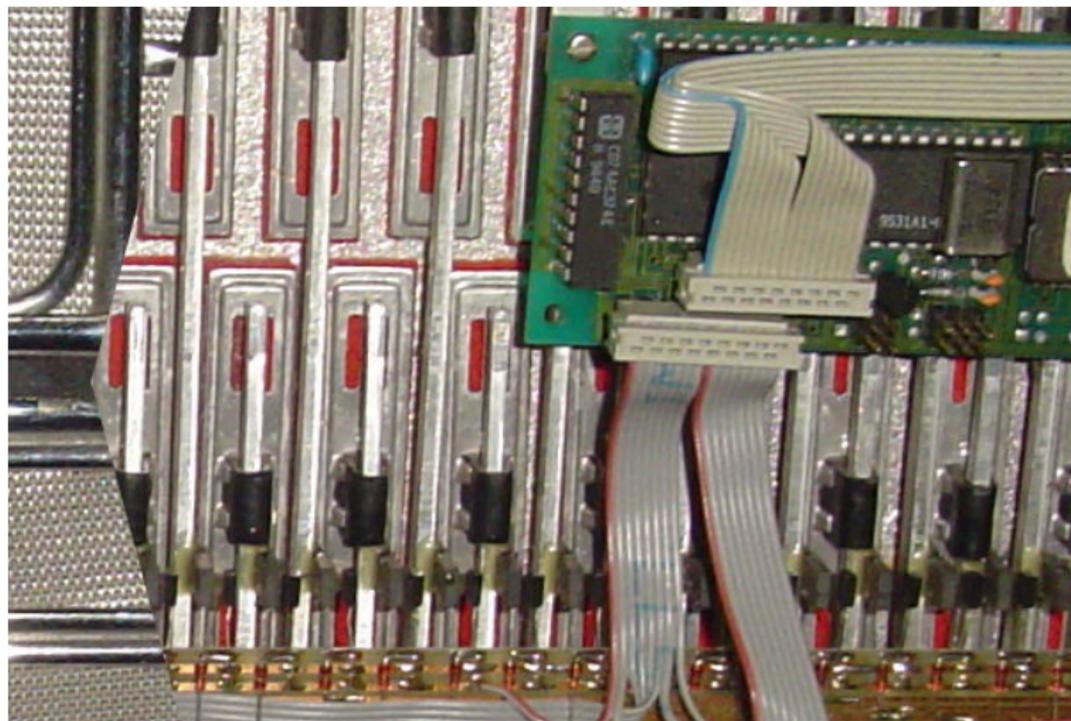
Aufgabenstellung

Nutzung von Musikinstrumenten mit Midischnittstelle als Eingabeschnittstelle für Emacs



Aufgabenstellung

Nutzung von Musikinstrumenten mit Midischnittstelle als Eingabeschnittstelle für Emacs



Midi

- ▶ Digitalschnittstelle für Musikinstrumente

Midi

- ▶ Digitalschnittstelle für Musikinstrumente
- ▶ Hardware: Serielle Schnittstelle mit Stromschleife

Midi

- ▶ Digitalschnittstelle für Musikinstrumente
- ▶ Hardware: Serielle Schnittstelle mit Stromschleife
- ▶ Potentialtrennung durch Optokoppler: keine Brummquelle

Midi

- ▶ Digitalschnittstelle für Musikinstrumente
- ▶ Hardware: Serielle Schnittstelle mit Stromschleife
- ▶ Potentialtrennung durch Optokoppler: keine Brummquelle
- ▶ Aber: Baudrate 31250 bps (500 kHz/16)

Midi

- ▶ Digitalschnittstelle für Musikinstrumente
- ▶ Hardware: Serielle Schnittstelle mit Stromschleife
- ▶ Potentialtrennung durch Optokoppler: keine Brummquelle
- ▶ Aber: Baudrate 31250 bps (500 kHz/16)
- ▶ Kommandos können von anderen unterbrochen werden

Midi

- ▶ Digitalschnittstelle für Musikinstrumente
- ▶ Hardware: Serielle Schnittstelle mit Stromschleife
- ▶ Potentialtrennung durch Optokoppler: keine Brummquelle
- ▶ Aber: Baudrate 31250 bps (500 kHz/16)
- ▶ Kommandos können von anderen unterbrochen werden
- ▶ Daten können ohne zugehöriges Kommando gesendet werden

Midi unter Linux

- ▶ „ALSA“

Midi unter Linux

- ▶ „ALSA“
- ▶ „Raw Midi“-Schnittstelle für Datenstrom in Echtzeit

Midi unter Linux

- ▶ „ALSA“
- ▶ „Raw Midi“-Schnittstelle für Datenstrom in Echtzeit
- ▶ „Sequencer“ für paketbasierten Zugriff

Midi unter Linux

- ▶ „ALSA“
 - ▶ „Raw Midi“-Schnittstelle für Datenstrom in Echtzeit
 - ▶ „Sequencer“ für paketbasierten Zugriff
- ⇒ UNIX-Bordmittel nur für „Raw Midi“ verfügbar

Midi unter Linux

- ▶ „ALSA“
 - ▶ „Raw Midi“-Schnittstelle für Datenstrom in Echtzeit
 - ▶ „Sequencer“ für paketbasierten Zugriff
- ⇒ UNIX-Bordmittel nur für „Raw Midi“ verfügbar
- ▶ `sudo modprobe snd-virmidi` als Konverter zu „Raw Midi“

Gut, daß wir darüber geredet haben

Kurz ungut `cat /dev/snd/midiC1D0`

Gut, daß wir darüber geredet haben

Kurz ungut `cat /dev/snd/midiC1D0`

Leicht verzögert `hexdump -C /dev/snd/midiC1D0`

Gut, daß wir darüber geredet haben

Kurz ungut `cat /dev/snd/midiC1D0`

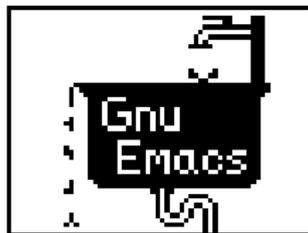
Leicht verzögert `hexdump -C /dev/snd/midiC1D0`

Und richtig `M-: (make-serial-process
 :port "/dev/snd/midiC1D0"
 :speed nil)`

Emacs, heute wie damals



Emacs, heute wie damals



- ▶ Heraklit sagt: „Alles fließt“

Philosophie

- ▶ Heraklit sagt: „Alles fließt“
- ▶ UNIX sagt: „Alles ist eine Datei“

Philosophie

- ▶ Heraklit sagt: „Alles fließt“
- ▶ UNIX sagt: „Alles ist eine Datei“
- ▶ Emacs sagt: „Alles ist Text“

Philosophie

- ▶ Heraklit sagt: „Alles fließt“
- ▶ UNIX sagt: „Alles ist eine Datei“
- ▶ Emacs sagt: „Alles ist Text“
- ▶ Aber nicht jede Datei ist Fließtext

Emacs ist

- ▶ Mail- und Newsreader

Emacs ist

- ▶ Mail- und Newsreader
- ▶ Directory browser

Emacs ist

- ▶ Mail- und Newsreader
- ▶ Directory browser
- ▶ HTML browser

Emacs ist

- ▶ Mail- und Newsreader
- ▶ Directory browser
- ▶ HTML browser
- ▶ Info browser

Emacs ist

- ▶ Mail- und Newsreader
- ▶ Directory browser
- ▶ HTML browser
- ▶ Info browser
- ▶ Netzwerk- und nutzertransparenter Dateisystemzugriff

Emacs ist

- ▶ Mail- und Newsreader
- ▶ Directory browser
- ▶ HTML browser
- ▶ Info browser
- ▶ Netzwerk- und nutzertransparenter Dateisystemzugriff
- ▶ Shellumgebung

Emacs ist

- ▶ Mail- und Newsreader
- ▶ Directory browser
- ▶ HTML browser
- ▶ Info browser
- ▶ Netzwerk- und nutzertransparenter Dateisystemzugriff
- ▶ Shellumgebung
- ▶ Terminalemulator

Emacs ist

- ▶ Mail- und Newsreader
- ▶ Directory browser
- ▶ HTML browser
- ▶ Info browser
- ▶ Netzwerk- und nutzertransparenter Dateisystemzugriff
- ▶ Shellumgebung
- ▶ Terminalemulator
- ▶ Grafischer Previewer

Emacs ist

- ▶ Mail- und Newsreader
- ▶ Directory browser
- ▶ HTML browser
- ▶ Info browser
- ▶ Netzwerk- und nutzertransparenter Dateisystemzugriff
- ▶ Shellumgebung
- ▶ Terminalemulator
- ▶ Grafischer Previewer
- ▶ Programmierumgebung

Emacs ist

- ▶ Mail- und Newsreader
- ▶ Directory browser
- ▶ HTML browser
- ▶ Info browser
- ▶ Netzwerk- und nutzertransparenter Dateisystemzugriff
- ▶ Shellumgebung
- ▶ Terminalemulator
- ▶ Grafischer Previewer
- ▶ Programmierumgebung
- ▶ Symbolischer Rechner

Emacs ist

- ▶ Mail- und Newsreader
- ▶ Directory browser
- ▶ HTML browser
- ▶ Info browser
- ▶ Netzwerk- und nutzertransparenter Dateisystemzugriff
- ▶ Shellumgebung
- ▶ Terminalemulator
- ▶ Grafischer Previewer
- ▶ Programmierumgebung
- ▶ Symbolischer Rechner
- ▶ Editor

- ▶ Notensatzprogramm

LilyPond

- ▶ Notensatzprogramm
- ▶ Text rein, PDF und Midi raus

LilyPond

- ▶ Notensatzprogramm
- ▶ Text rein, PDF und Midi raus

Eingabe { c'4 e' (<c' e' g'>2) }

LilyPond

- ▶ Notensatzprogramm
- ▶ Text rein, PDF und Midi raus

Eingabe { c'4 e' (<c' e' g'>2) }

Ausgabe



Die Herausforderung

- ▶ Musik wird oft von Musikern eingegeben

Die Herausforderung

- ▶ Musik wird oft von Musikern eingegeben
- ▶ Eine Note braucht einiges an Eingabezeichen in LilyPond

Die Herausforderung

- ▶ Musik wird oft von Musikern eingegeben
- ▶ Eine Note braucht einiges an Eingabezeichen in LilyPond
- ▶ Eine Note braucht nur einen Druck am Instrument

Die Herausforderung

- ▶ Musik wird oft von Musikern eingegeben
 - ▶ Eine Note braucht einiges an Eingabezeichen in LilyPond
 - ▶ Eine Note braucht nur einen Druck am Instrument
- ⇒ „Die Grobarbeit“ mag am Instrument schneller sein

Wohin?

- ▶ Die zentrale Eingabeschlange arbeitet „Events“ ab, die an „Keybindings“ gebunden werden können

Wohin?

- ▶ Die zentrale Eingabeschlange arbeitet „Events“ ab, die an „Keybindings“ gebunden werden können
- ▶ Events sind Tastensequenzen oder Mausklicks

Wohin?

- ▶ Die zentrale Eingabeschlange arbeitet „Events“ ab, die an „Keybindings“ gebunden werden können
- ▶ Events sind Tastensequenzen oder Mausklicks
- ▶ Mausklicks enthalten „timestamps“ um Doppelklicks etc zu erkennen.

Wohin?

- ▶ Die zentrale Eingabeschlange arbeitet „Events“ ab, die an „Keybindings“ gebunden werden können
- ▶ Events sind Tastensequenzen oder Mausklicks
- ▶ Mausklicks enthalten „timestamps“ um Doppelklicks etc zu erkennen.
- ▶ Sie enthalten Klickregionen, Koordinaten.

Wohin?

- ▶ Die zentrale Eingabeschlange arbeitet „Events“ ab, die an „Keybindings“ gebunden werden können
- ▶ Events sind Tastensequenzen oder Mausklicks
- ▶ Mausklicks enthalten „timestamps“ um Doppelklicks etc zu erkennen.
- ▶ Sie enthalten Klickregionen, Koordinaten.
- ▶ Mausklicks können getrennte Daten für Druck und Loslassen enthalten.

Wohin?

- ▶ Die zentrale Eingabeschlange arbeitet „Events“ ab, die an „Keybindings“ gebunden werden können
 - ▶ Events sind Tastensequenzen oder Mausklicks
 - ▶ Mausklicks enthalten „timestamps“ um Doppelklicks etc zu erkennen.
 - ▶ Sie enthalten Klickregionen, Koordinaten.
 - ▶ Mausklicks können getrennte Daten für Druck und Loslassen enthalten.
- ⇒ Wir konvertieren Midi in mausähnliche Events

Woher?

- ▶ Emacs unterstützt das Lesen von Character Devices

Woher?

- ▶ Emacs unterstützt das Lesen von Character Devices
- ▶ Für jedes Eingabedevic kann eine „Filterfunktion“ definiert werden, die mit vorhandenen Eingaben aufgerufen wird

Woher?

- ▶ Emacs unterstützt das Lesen von Character Devices
- ▶ Für jedes Eingabedevic kann eine „Filterfunktion“ definiert werden, die mit vorhandenen Eingaben aufgerufen wird
- ▶ Für das Dekodieren kann eine Registermaschine „CCL-Programme“ auf Strings ausführen.

Was geht?

- ▶ Eingabe von Einzeltönen

Was geht?

- ▶ Eingabe von Einzeltönen
- ▶ Eingabe von Akkordeon

Was geht?

- ▶ Eingabe von Einzeltönen
- ▶ Eingabe von Akkordeon
- ▶ Trennung nach „Channels“

Was geht?

- ▶ Eingabe von Einzeltönen
- ▶ Eingabe von Akkordeon
- ▶ Trennung nach „Channels“
- ▶ Zuweisung von Funktionalität an Tasten

Was geht?

- ▶ Eingabe von Einzeltönen
- ▶ Eingabe von Akkordeon
- ▶ Trennung nach „Channels“
- ▶ Zuweisung von Funktionalität an Tasten
- ▶ Aufnahme mehrerer Channels in Editormakros und Wiedergabe unter verschiedenen Randbedingungen: fehlerhaft

Was geht?

- ▶ Eingabe von Einzeltönen
- ▶ Eingabe von Akkordeon
- ▶ Trennung nach „Channels“
- ▶ Zuweisung von Funktionalität an Tasten
- ▶ Aufnahme mehrerer Channels in Editormakros und Wiedergabe unter verschiedenen Randbedingungen: fehlerhaft
- ▶ Einfaches Herumspielen mit zusätzlicher Funktionalität

Wie geht's weiter?

- ▶ Einchecken in LilyPond Issue System

Wie geht's weiter?

- ▶ Einchecken in LilyPond Issue System
- ▶ Review

Wie geht's weiter?

- ▶ Einchecken in LilyPond Issue System
- ▶ Review
- ▶ Erscheinen in Developer-Releases in einigen Wochen

Wie geht's weiter?

- ▶ Einchecken in LilyPond Issue System
- ▶ Review
- ▶ Erscheinen in Developer-Releases in einigen Wochen
- ▶ Einfachere Ergänzung von Notenlängen

Wie geht's weiter?

- ▶ Einchecken in LilyPond Issue System
- ▶ Review
- ▶ Erscheinen in Developer-Releases in einigen Wochen
- ▶ Einfachere Ergänzung von Notenlängen
- ▶ Automatische Erkennung von Eingabetiming?

Und zu guter letzt

Vielen Dank fürs Zuhören!