

B P P L A Y + B P T U N E

Felhasználói Kézikönyv

Raspberry Pi 4 / 5 célgép-kiadás - v2.0

Bithelyes audiofájl-lejátszás és rendszerhangolás

Raspberry Pi 4-en és Pi 5-ön, zárt célgépként, kiosk módban



Fejlesztette: Koscsó Media Engineering Kft

2026. augusztus

Tartalomjegyzék

Erről a kiadásról	3
1. Bevezetés	3
1.1 Mi a bpplay?	3
1.2 Nincs trükkös és titkos átalakítás a háttérben	3
1.3 Natív DSD és DoP	3
1.4 Mi a bptune?	4
1.5 Fontos tudnivaló: próbaidő	4
2. Rendszerkövetelmények	5
3. A készülék használata	5
3.1 Bekapcsolás	5
3.1.1 SSH-kapcsolódás	6
3.2 Tárterület kiválasztása	6
3.3 Hangkimenet kiválasztása	7
3.4 Böngészés és lejátszás	8
3.5 Használathoz szükséges összes billentyű felsorolása	12
3.6 Ha valami nem működik	12
4. Hardver	13
4.1 Alaplap/gép	13
4.2 Boot-médium	13
4.3 Tesztelt USB-DAC-ok és -vevők	13
5. Függelék: műszaki háttér	13
5.1 A jelút filozófiája	13
5.2 A hangdriver szerepe	13
Jognyilatkozat	14

Erről a kiadásról

Ez a végfelhasználói kiadás a bpplay/bptune célgép-kiadás v2.0-s teljes kézikönyvéből készült: annak szűkített változata, amely kizárólag azt írja le, amit a készülék napi használatához tudni szükséges. A telepítési, fejlesztői és adminisztrátori fejezetek szándékosan hiányoznak belőle.

A készülék automatikusan, bejelentkezés nélkül a zeneválasztóba bootol; te csak SSH-n keresztül kapcsolódsz hozzá (lásd 3.1.1). Parancssort, terminált vagy bejelentkezési promptot sosem látsz használat közben, a navigációhoz elég néhány billentyű: nyilak, `Enter`, `Space`, `Esc`.

1. Bevezetés

1.1 Mi a bpplay?

A bpplay egy parancssorból működő, bit-helyes (bit-perfect) audio file lejátszó alkalmazás Linuxra és macOS-re. Nincs grafikus felülete, nincs hangerő-szabályzója, nincs equalizere, szándékosan.

A célja egyetlen dolog: a zenefájl tartalmát változtatás nélkül, a lehető legrövidebb, legkevesebb konverziós lépést tartalmazó úton eljuttatni a DAC-hoz (digitális-analóg átalakítóhoz).

Amikor lehetséges, a program úgynevezett „integer módban” játszik le, ez azt jelenti, hogy a fájlban tárolt egész számok (integer minták) egyetlen bit-eltolás vagy konverzió nélkül jutnak el a hangkártyáig. Ha ez nem lehetséges (pl. a forrás float formátumú, vagy a DAC nem támogatja pontosan a forrás bitmélységét), a program ezt mindig világosan jelzi - soha nem hallgatja el, ha kompromisszumra kényszerült.

A célgép-kiadásban a végfelhasználó ezt a programot sosem indítja közvetlenül - helyette a `zenevalasztó.py` Python-szkript hívja meg a háttérben, a kiválasztott track(ek)hez (lásd 3. fejezet).

1.2 Nincs trükkös és titkos átalakítás a háttérben

Ez a bpplay legfontosabb tervezési alapelve. Ha a program bármilyen okból nem tudja pontosan azt a mintavételi rátát, bitmélységet vagy formátumot elérni, amit a fájl megkövetelne, akkor:

- világosan, a képernyőn kiírva jelzi, mi történt;
- soha nem hallgat el egy formátum-eltérést csendben;
- ha egy DAC nem adja vissza pontosan a kért mintavételi rátát, a program inkább újrapróbálkozik, mintsem hogy csendben elfogadjon egy rossz rátát.

1.3 Natív DSD és DoP

A DSD (Direct Stream Digital) nagyfelbontású hangformátum, amit SACD-k és egyes letölthető/streamelt kiadások használnak. Sok lejátszó a DSD-adatokat PCM-formátumba

csomagolja át (DoP, DSD over PCM), mielőtt a DAC-ra küldené. A bpplay képes a DSD-adatokat közvetlenül, csomagolás nélkül küldeni, ha a DAC ezt támogatja - ezt hívjuk natív DSD-lejátszásnak.

Fontos, Pi-specifikus korlát

A natív DSD és a DoP támogatása teljes egészében a csatlakoztatott DAC/USB-interfész chipjétől és a DAC felépítésétől függ, nem a Raspberry Pi-től. A tesztelt hardverek eltérő eredményt adtak - mielőtt DSD-lejátszást terveznél egy adott eszközzel, lásd a 4. fejezet hardver-táblázatát.

1.4 Mi a bptune?

A bptune egy önálló (a bpplay-től licenclésileg is elkülönített, nem GPL) rendszerhangoló eszköz, ami a Linux kernel és a hardver beállításait optimalizálja alacsony késleltetésű, megszakításmentes audio-lejátszáshoz, és a lejátszással ütköző háttérszolgáltatások kezelését is elvégzi.

A célgép-kiadásban a bptune funkcióit a gyári telepítő már beállította - végfelhasználóként nincs vele teendő.

1.5 Fontos tudnivaló: próbaidő

Ez az applikáció próbapéldányként van kiadva: az első elindítás időpontjától számítva 15 napig használható. A próbaidő egyszer, +15 nappal (összesen legfeljebb 30 napra) meghosszabbítható - ezt a fejlesztő tudja megtenni távolról, ha felveszed vele a kapcsolatot.

A próbaidő lejártá után a készülék bekapcsoláskor automatikusan és teljesen leáll, a zeneválasztó fel sem tűnik, csak egy rövid üzenet jelenik meg a leállás okáról.

Ez a korlátozás a rendszer órájának visszaállításával nem kerülhető meg.

Fontos: a Live telepítő egyetlen konkrét készülékhez van kötve

Ez az image gép-zárolt: az első tényleges bekapcsoláskor a szoftver rögzíti annak a gépnek az adatait, amelyikben éppen fut, és onnantól kizárólag azon a konkrét gépen hajlandó elindulni. Másik géppel a készülék **egyáltalán nem fog elindulni** - ez nem hiba, hanem szándékos védelmi mechanizmus.

2. Rendszerkövetelmények

Ez a kézikönyv Raspberry Pi 4-et vagy Pi 5-öt feltételez, Raspberry Pi OS (64-bit, Debian-alapú) rendszerrel. Korábbi Pi-modelleken nem garantált a leírtak működése.

- Raspberry Pi 4 vagy 5, bármelyik RAM-változat - több RAM nagyobb, RAM-ba tölthető lejátszási listát enged meg; a `zenevalasztó.py` a kiválasztott lista becsült memóriaigényét is megmutatja induláskor, ebből lehet tájékozódni.
- Raspberry Pi OS 64-bit (arm64), Debian 13 (trixie) alapokon.
- Boot-médium: microSD-kártya (a jelen célgép-kiadás ezt használja).
- PREEMPT_RT kernel (a gyári telepítő automatikusan telepíti).
- ALSA-kompatibilis USB-DAC (lásd 4. fejezet a tesztelt hardverekhez) - vagy a Pi beépített hangkimenete, ha nincs külső DAC csatlakoztatva.
- Hálózati kapcsolat (Ethernet vagy Wi-Fi) - szükséges: a zeneválasztó a készülékkel létrehozott SSH-kapcsolaton keresztül érhető el (lásd 3.1.1); enélkül a végfelhasználó nem tud zenét választani és lejátszani.

3. A készülék használata

A használathoz semmilyen technikai előismeret nem szükséges - a célgép (kiosk) mód ezért nem is kínál adminisztrátori jogokat.

3.1 Bekapcsolás

Csatlakoztasd a Raspberry Pi-t a tápellátáshoz (és ha van külön DAC-od, azt is a Pi USB-portjához). Javasolt a DAC-ot az USB 2.0 és nem az USB 3.0 csatlakozással használni. Ez általában a hátlap legfelső két csatlakozása.

Előbb a DAC-ot kapcsold be, majd az RPi-t. A készülék magától elindul.

A használathoz nem szükséges monitor vagy billentyűzet: a zeneválasztó nem egy képernyőn jelenik meg a készüléken, hanem egy SSH-kapcsolaton keresztül, a saját tabletről, telefonodról vagy számítógépedről érhető el. Ha mégis csatlakoztatva van egy monitor a Pi-hez, annak képernyője röviddel a bekapcsolás után elsötétül, és a munkamenet hátralévő részében sötét is marad; ez szándékos, nem hiba — a képernyő nem fagyott le, egyszerűen ki van kapcsolva.

Bekapcsolás után kb. fél–egy perc várakozással hozd létre az SSH-kapcsolatot a készülékkel (lásd 3.1.1) - ekkor jelenik meg a zeneválasztó képernyő, nincs szükség jelszóra vagy bármilyen más parancs begépelésére.

Ha ehelyett egy rövid üzenetet látsz arról, hogy a készülék nem használható tovább, és utána a gép magától kikapcsol: a próbaidő lejárt (lásd 1.5). Vedd fel a kapcsolatot azzal, akitől a készüléket kaptad.

3.1.1 SSH-kapcsolódás

Ehhez semmilyen technikai ismeret nem szükséges, csak egy egyszerű kapcsolódás egy alkalmazással, ugyanúgy, mint bármelyik másik appnál.

A készülék IP-címét vagy hálózati nevét attól kapod meg, akitől a készüléket kaptad. A kiosk gépek általában a **kiosk@raspberrypi.local** vagy a **kiosk@IP-cím** címen érhetőek el. A szokásos jelszó, ha szükséges lenne: **bitperfectsound**. A felhasználónév (kiosk) és a jelszó is csak olyan karakterekből áll, amelyek a legelterjedtebb billentyűzetkiosztásokon (QWERTY, QWERTZ, AZERTY) ugyanazon a helyen, Shift nélkül vannak, így a bejelentkezés akkor is működik, ha a géped billentyűzetének kiosztása eltér a megszokottól.

```
|koscsof1@Koscso-MacBook-Air-3 ~ % ssh kiosk@raspberrypi.local
```

1. ábra: SSH-kapcsolódás macOS terminálból

Fontos

A hálózati kapcsolatnak (Wi-Fi vagy Ethernet) a teljes zenehallgatás alatt élnie kell - az SSH-kapcsolat ezen keresztül tartja életben a zeneválasztó képernyőt. Ha a hálózat megszakad, a kapcsolat is megszakad, és újra kell csatlakozni.

macOS / Linux: beépített terminál + `ssh` parancs.

Windows: Windows 10/11 esetén beépített OpenSSH-kliens, PowerShell vagy Windows Terminal alól, illetve PuTTY.

Android: Termux (teljes terminál-emuláció), JuiceSSH vagy ConnectBot.

iOS / iPadOS: Termius vagy Blink Shell.

3.2 Tárterület kiválasztása

Ha a készülékhez most csatlakoztattál egy USB-meghajtót (pendrive, külső HDD/SSD) zenével, a képernyőn az **m** billentyűvel bármikor újra megnyithatod a tárterület-választót:

- A választó felsorolja az elérhető, zenét tartalmazó (vagy tartalmazható) meghajtókat - akár a már csatlakoztatottakat, akár a bedugott, de még nem csatlakoztatottakat is.
- Fel/Le nyilakkal navigálhatsz, Enterrel választasz.

Zenei gyökér kiválasztása – Fel/Le, Enter=kiválaszt, q/Esc=alapértelmezett**Alapértelmezett: /home/kiosk/Zenék (1.7 GB szabad)**

```

/mnt/aserver-zene-cd (1.0 GB szabad)
/mnt/aserver-zene-hr (0.0 GB szabad)
EFI (200M, vfat, nincs csatolva)
mypassport2 (1.8T, exfat, nincs csatolva)
WD Unlocker (30M, udf, nincs csatolva)
Mentett playlista betöltése...
Egyéni útvonal megadása...

```

2. ábra: A tárterület-választó képernyő

- Ha egy még nem csatlakoztatott meghajtót választasz, a rendszer automatikusan felcsatolja - ehhez semmilyen jelszó nem szükséges.
- Ha van olyan meghajtó, amit nem szeretnél látni az elérhetőek között, akkor az a tétel az x billentyűvel kizárható a listából - onnantól sosem jelenik meg többé (hasznos, ha egy mindig csatlakoztatott, de nem zenei meghajtó zavarja a választást)
- Egyes zeneválasztó-változatok egy „Hálózati megosztás csatolása (NFS/SMB)...” sort is felkínálnak a tárterület-választóban. Ezzel egy másik géped (pl. egy NAS-od) megosztott zenei mappáját is elérheted, ha megadod a címét (pl. 192.168.1.10:/zene NFS-hez, //192.168.1.10/zene SMB-hez). A típust (NFS vagy SMB) a zeneválasztó automatikusan felismeri a cím alakjából. Magát a megosztást - hogy egyáltalán létezik-e, és hogy hozzáférhető-e - a NAS-on vagy a másik gépen kell előre beállítani; ez nem a bpplay/zeneválasztó feladata, az csak a már létező, elérhető megosztást csatolja fel.
- A hálózati tárhelyek elérése természetesen lassabb, mint a helyi tárhelyeké, és erősen függ a hálózat állapotától. 1 vagy 2 TB hálózati tárhely felcsatolása eltarthat 1–2 percig is - ez teljesen normális viselkedés.
- A korábban használt hálózati megosztások megjegyződnek (legfeljebb 5), és külön, közvetlenül kiválasztható sorként jelennek meg a listában - egy Enterrel újracsatolhatók, nem kell újra begépelni a címet. x-szel elfelejthetők.
- Ha csak egyetlen tárterület érhető el, a képernyő ezt a lépést automatikusan átugorja.

3.3 Hangkimenet kiválasztása

Ha a készülékhez több hangkimenet is csatlakozik (pl. a Pi beépített kimenete ÉS egy külső USB-DAC egyszerre), induláskor felkínálja a választást: Fel/Le nyilak, Enter. Ha csak egy kimenet van, ezt a lépést is automatikusan kihagyja.

A választó kurzora nem eshet automatikusan egy beépített (alaplapi/HDA-típusú) hangkártyára, ha van elérhető, névvel azonosítható külső DAC is a listában - így véletlenül sem választhatod a rossz kimenetet.

Kimenet (hangkártya) kiválasztása – Fel/Le, Enter=kiválaszt

```

Ha bizonytalan vagy: válaszd azt, amelyiknek a márkaneve van feltüntetve (nem a beépített hangkártyát).
[0] bcm2835 Headphones (hw:0,0) (default)
[1] Gustard USB Audio 2.0 (hw:1,0)
[2] vc4-hdmi-0 (hw:2,0)
[3] vc4-hdmi-1 (hw:3,0)

```

3. ábra: A hangkimenet-választó: a kurzor a külső DAC-on áll

A q vagy Esc az alapértelmezett kimenetet választja - ez a képernyő mostantól működő kilépési lehetőséggel rendelkezik.

3.4 Böngészés és lejátszás

- Ha a zenéid mappákba (albumokba) vannak rendezve, előbb egy albumlistát látsz: Enterrel nyithatod meg egy adott album tracklistáját, Esc-kel léphetsz vissza.

```

/ - ↑↓ | Enter=belép | Space=kijelöl | a/n | r=ismétlés | s=mentés l=betöltés | /=keresés | Esc=fel | m=
[ ] [D] 2022_zenék
[ ] [D] DSD256 Archive
[ ] [D] French Cafe
[ ] [D] Gojdar_T_LP
[ ] [D] John Williams live - Deák ANdrás felvétele
[ ] [D] Kada Ad Lib 9624
[ ] [D] Lauditeur demo
[ ] [D] MRC2020
[ ] [D] MRC_2022
[ ] [D] Pinkfaun
[ ] [D] Roon backup
[ ] [D] Szendro_LP_Pyramix
[ ] [D] Szendrő Gábor DSD
[ ] [D] Szendrő Gábor FLAC original
[ ] 33bowl_s_breathe_MQA.mqa.flac (1630.0 MB, 48kHz)

```

4. ábra: Albumlista nézet

- Ha nincs mapparendezés (minden fájl egy helyen van), egyből a tracklista jelenik meg.

```

/2022_zenék/Master Tape Sound Lab _Metaxas recordings - ↑↓ | Enter=belép | Space=kijelöl | a/n | r=ismétl
[ ] ____planets_1_fullversion.wav (425.0 MB, 48kHz)
[ ] ____Takacs_HAYDN_1.wav (156.9 MB, 48kHz)
[ ] ____messiah_45_redeemeth_rehearsal.wav (114.9 MB, 48kHz)
[ ] ____morri_chindamo_3.wav (151.3 MB, 48kHz)
[ ] ____requiem_AWB_3.wav (70.0 MB, 48kHz)
[ ] ____requiem_AWB_4.wav (148.3 MB, 48kHz)
[ ] ____requiem_STARS.wav (50.7 MB, 48kHz)
[ ] ____SELLECK_syzygy.wav (217.0 MB, 48kHz)
[ ] ____AndreaKeller_2.wav (174.8 MB, 48kHz)
[ ] ____ASQ_janacek.wav (197.3 MB, 48kHz)
[ ] ____EricGriswold_4.wav (145.4 MB, 48kHz)
[ ] ____grant_3.wav (116.9 MB, 48kHz)
[ ] ____il_giardino1_Biber.wav (143.4 MB, 48kHz)
[ ] ____love_10.wav (89.5 MB, 48kHz)
[ ] ____PascalSchumacher_4_2clicks.wav (180.8 MB, 48kHz)
[ ] ____russian_1.wav (70.5 MB, 48kHz)
[ ] ____stavrou_1_GRIEG_1.wav (290.0 MB, 48kHz)
[ ] ____vivaldi_folia.wav (229.6 MB, 48kHz)
[ ] ____anzac_2.wav (267.2 MB, 48kHz)
[ ] ____BMW_adam.wav (187.7 MB, 48kHz)
[ ] ____BMW_keller.wav (92.8 MB, 48kHz)
[ ] ____BMW_phil.wav (93.6 MB, 48kHz)
[ ] ____j4.wav (185.6 MB, 48kHz)
[ ] ____prom_7.wav (63.3 MB, 48kHz)
[ ] ____toy_band_8.wav (84.9 MB, 48kHz)
Kijelölve: 0 track | becsült RAM: 0.0 MB
zenevalas0:~$
"raspberrypi" 10:28 26-Aug-24

```

5. ábra: Tracklista nézet, még kijelölés nélkül - az ablak alján a memórafoglaltság-számláló

- A trackek kiválasztása a Space billentyűvel lehetséges.

```

/2022_zenék/Master Tape Sound Lab _Metaxas recordings - ↑↓ | Enter=belép | Space=kijelöl | a/n | r=ismét
[x]  ____planets_1_fullversion.wav (425.0 MB, 48kHz)
[x]  ____Takacs_HAYDN_1.wav (156.9 MB, 48kHz)
[x]  ____messiah_45_redeemeth_rehearsal.wav (114.9 MB, 48kHz)
[x]  ____morri_chindamo_3.wav (151.3 MB, 48kHz)
[x]  ____requiem_AWB_3.wav (70.0 MB, 48kHz)
[ ]  ____requiem_AWB_4.wav (148.3 MB, 48kHz)
[ ]  ____requiem_STARS.wav (50.7 MB, 48kHz)
[ ]  ____SELLECK_syzygy.wav (217.0 MB, 48kHz)
[ ]  ____AndreaKeller_2.wav (174.8 MB, 48kHz)
[ ]  ____ASQ_janacek.wav (197.3 MB, 48kHz)
[ ]  ____EricGriswold_4.wav (145.4 MB, 48kHz)
[ ]  ____grant_3.wav (116.9 MB, 48kHz)
[ ]  ____il_giardino1_Biber.wav (143.4 MB, 48kHz)
[ ]  ____love_10.wav (89.5 MB, 48kHz)
[ ]  ____PascalSchumacher_4_2clicks.wav (180.8 MB, 48kHz)
[ ]  ____russian_1.wav (70.5 MB, 48kHz)
[ ]  ____stavrou_1_GRIEG_1.wav (290.0 MB, 48kHz)
[ ]  ____vivaldi__folia.wav (229.6 MB, 48kHz)
[ ]  ____anzac_2.wav (267.2 MB, 48kHz)
[ ]  ____BMW_adam.wav (187.7 MB, 48kHz)
[ ]  ____BMW_keller.wav (92.8 MB, 48kHz)
[ ]  ____BMW_phil.wav (93.6 MB, 48kHz)
[ ]  ____j4.wav (185.6 MB, 48kHz)
[ ]  ____prom_7.wav (63.3 MB, 48kHz)
[ ]  ____toy_band_8.wav (84.9 MB, 48kHz)
Kijelölve: 5 track | becsült RAM: 918.1 MB (50% a gép 1844 MB RAM-jából)
zenevalas@bash* "raspberrypi" 10:28 26-Aug-26

```

6. ábra: Kijelölés a Space billentyűvel - a számláló 50 %-ot mutat

- Bármely track kiválasztása az n billentyűvel törölhető.
- Az ablak alján a memórafoglaltság-számláló figyel, milyen mértékben tölti a memóriát a kiválasztás.

```

/2022_zenék/Master Tape Sound Lab _Metaxas recordings - ↑↓ | Enter=belép | Space=kijelöl | a/n | r=ismét
[x]  ____planets_1_fullversion.wav (425.0 MB, 48kHz)
[x]  ____Takacs_HAYDN_1.wav (156.9 MB, 48kHz)
[x]  ____messiah_45_redeemeth_rehearsal.wav (114.9 MB, 48kHz)
[x]  ____morri_chindamo_3.wav (151.3 MB, 48kHz)
[x]  ____requiem_AWB_3.wav (70.0 MB, 48kHz)
[x]  ____requiem_AWB_4.wav (148.3 MB, 48kHz)
[ ]  ____requiem_STARS.wav (50.7 MB, 48kHz)
[ ]  ____SELLECK_syzygy.wav (217.0 MB, 48kHz)
[ ]  ____AndreaKeller_2.wav (174.8 MB, 48kHz)
[ ]  ____ASQ_janacek.wav (197.3 MB, 48kHz)
[x]  ____EricGriswold_4.wav (145.4 MB, 48kHz)
[ ]  ____grant_3.wav (116.9 MB, 48kHz)
[ ]  ____il_giardino1_Biber.wav (143.4 MB, 48kHz)
[ ]  ____love_10.wav (89.5 MB, 48kHz)
[ ]  ____PascalSchumacher_4_2clicks.wav (180.8 MB, 48kHz)
[ ]  ____russian_1.wav (70.5 MB, 48kHz)
[ ]  ____stavrou_1_GRIEG_1.wav (290.0 MB, 48kHz)
[ ]  ____vivaldi__folia.wav (229.6 MB, 48kHz)
[ ]  ____anzac_2.wav (267.2 MB, 48kHz)
[ ]  ____BMW_adam.wav (187.7 MB, 48kHz)
[ ]  ____BMW_keller.wav (92.8 MB, 48kHz)
[ ]  ____BMW_phil.wav (93.6 MB, 48kHz)
[ ]  ____j4.wav (185.6 MB, 48kHz)
[ ]  ____prom_7.wav (63.3 MB, 48kHz)
[ ]  ____toy_band_8.wav (84.9 MB, 48kHz)
Kijelölve: 7 track | becsült RAM: 1211.9 MB (66% a gép 1844 MB RAM-jából)
zenevalas@bash* "raspberrypi" 10:28 26-Aug-26

```

7. ábra: A számláló a kijelölés bővülésével követi a becsült RAM-igényt

- 70 % foglaltságnál a számláló pirosra vált, és ezzel figyelmeztet a túltöltés veszélyére. Amennyiben mégis túltöltöd a kiválasztással a memóriát, a lejátszás nem indul el.

```

/2022_zenék/Master Tape Sound Lab _Metaxas recordings - ↑↓ | Enter=belép | Space=kijelöl | a/n | r=ismét
[ ] __SELLECK_szygy.wav (217.0 MB, 48kHz)
[ ] __AndreaKeller_2.wav (174.8 MB, 48kHz)
[ ] __ASQ_janacek.wav (197.3 MB, 48kHz)
[x] __EricGriswold_4.wav (145.4 MB, 48kHz)
[ ] __grant_3.wav (116.9 MB, 48kHz)
[ ] __il_giardino1_Biber.wav (143.4 MB, 48kHz)
[ ] __love_10.wav (89.5 MB, 48kHz)
[x] __PascalSchumacher_4_2clicks.wav (180.8 MB, 48kHz)
[ ] __russian_1.wav (70.5 MB, 48kHz)
[ ] __stavrou_1_GRIEG_1.wav (290.0 MB, 48kHz)
[x] __vivaldi__folia.wav (229.6 MB, 48kHz)
[ ] __anzac_2.wav (267.2 MB, 48kHz)
[x] __BMW_adam.wav (187.7 MB, 48kHz)
[ ] __BMW_keller.wav (92.8 MB, 48kHz)
[ ] __BMW_phil.wav (93.6 MB, 48kHz)
[ ] __j4.wav (185.6 MB, 48kHz)
[ ] __prom_7.wav (63.3 MB, 48kHz)
[ ] __toy band__8.wav (84.9 MB, 48kHz)
[ ] __wendy morrisson 468_9.wav (171.2 MB, 48kHz)
[ ] aaron_BMWedge.wav (150.8 MB, 48kHz)
[ ] adam3-inc.wav (196.3 MB, 48kHz)
[ ] adam_footscrayF.wav (96.4 MB, 48kHz)
[ ] adam_ivanhoeF_ORIG.wav (154.4 MB, 48kHz)
[ ] anita2_orig.wav (274.3 MB, 48kHz)
[ ] bach_FINAL2.wav (141.7 MB, 48kHz)
Kijelölve: 10 track | becsült RAM: 1809.9 MB (98% a gép 1844 MB RAM-jából)
zenevalas0:~$
"raspberrypi" 10:28 26-Aug-26

```

8. ábra: Töltés veszélye - a számláló pirosra váltott

- A kiválasztás befejezésekor a **p** lenyomásával indul a lejátszási lista lejátszása, a trackek egyenkénti memóriába töltésével.

```

Van egy legutóbbi lejátszási lista: 9 track (mentve: 2026-08-17 14:16).
Betöltsem induláskor? [i/N]: n
Lejátszás indul, 9 track:
- ____planets_1_fullversion.wav
- ____Takacs_HAYDN_1.wav
- ___messiah_45_redeemeth_rehearsal.wav
- ___morri_chindamo_3.wav
- ___requiem_AWB_3.wav
- ___requiem_AWB_4.wav
- __EricGriswold_4.wav
- __PascalSchumacher_4_2clicks.wav
- __vivaldi__folia.wav
Device: Gustard USB Audio 2.0 (hw:1,0)
bpplay 1.1.0
Loading 9 file(s) into RAM...
File: /mnt/aserver-zene-hr/2022_zenék/Master Tape Sound Lab _Metaxas recordings/____planets_1_fullversion
.wav - 48000 Hz, 16-bit, 2 ch, 1160.5 s
Physical format: 32-bit integer.
Virtual format: integer, 32-bit, 8 B/frame - INTEGER MODE ACTIVE, signal path truly conversion-free
zenevalas0:~$
"raspberrypi" 10:28 26-Aug-26

```

9. ábra: A lejátszás kezdete: formátum-ellenőrzés és integer mód visszajelzése

A betöltést követően indul a lejátszás.

```

Van egy legutóbbi lejátszási lista: 9 track (mentve: 2026-08-17 14:16).
Betöltsem induláskor? [i/N]: n
Lejátszás indul, 9 track:
- ____planets_1_fullversion.wav
- ____Takacs_HAYDN_1.wav
- ___messiah_45_redeemeth_rehearsal.wav
- ___morri_chindamo_3.wav
- ___requiem_AWB_3.wav
- ___requiem_AWB_4.wav
- ___EricGriswold_4.wav
- ___PascalSchumacher_4_2clicks.wav
- ___vivaldi__folia.wav
Device: Gustard USB Audio 2.0 (hw:1,0)
bpplay 1.1.0
Loading 9 file(s) into RAM...
File: /mnt/aserver-zene-hr/2022_zenék/Master Tape Sound Lab _Metaxas recordings/____planets_1_fullversion
.wav - 48000 Hz, 16-bit, 2 ch, 1160.5 s
Physical format: 32-bit integer.
Virtual format: integer, 32-bit, 8 B/frame - INTEGER MODE ACTIVE, signal path truly conversion-free
Loading track 2/9...
Loading track 3/9...
Loading track 4/9...
Loading track 5/9...
Loading track 6/9...
Loading track 7/9...
Loading track 8/9...

```

zenevalas0:~\$

"raspberrypi" 10:29 26-Aug-26

10. ábra: A trackek egyenkénti betöltése a memóriába

A betöltés sebessége a háttértárak, NAS esetében pedig a hálózat átviteli képességének függvénye. SSD-ről még a 96 kHz/24 bites FLAC-trackek betöltése is azonnal, várakozás nélkül megtörténik.

Amennyiben az összeállított playlista különböző mintavételezésű file-okat tartalmaz, a bpplay a gapless (kimaradásmentes) lejátszás érdekében az azonos mintavételezésűeket fogja egy playlistába rendezni. Amikor egy másik mintavételezéssel elindul az eredeti playlista következő mintavételezésű része, hallható lesz egy rövid egy-két másodpercig tartó szünet. Ez nem hiba, ennyi időt vesz igénybe az átkapcsolás. A bpplay szoftver a kattánások elkerülése érdekében tizedmásodperces ideig némítja a kimenetet.

3.5 Használathoz szükséges összes billentyű felsorolása

Billentyű	Funkció
Fel / Le	Navigálás
Enter	Almappába való belépés; track soron szándékosan NEM csinál semmit (hogy véletlenül ne „oltsa ki” a Space-szel tett kijelölést)
Esc	Visszalépés az előző (szülő) menüpontba/mappába
Space	Track kijelölése (tracknézetben), vagy egy teljes album összes trackjének kijelölése (albumnézetben, egyszerre)
a	Mind kijelölése (az éppen megnyitott mappa alatt, rekurzívan)
n	Kijelölés törlése
r	Ismétlés (repeat) mód ki-/bekapcsolása; bekapcsolva a lejátszási lista a magától történő kifutása után automatikusan újrakezdi előlről
s	A jelenlegi kijelölés mentése lejátszási listaként (nevet kérdez)
l	Korábban mentett lejátszási lista betöltése
o	Hangkimenet (DAC) kézi újraválasztása lejátszás közben; kiegészíti (nem helyettesíti) az automatikus, minden lejátszás előtti újraellenőrzést
/	Keresés (cím szerint szűr)
m	Meghajtó-/tárterület-váltás
p	Lejátszás indítása a kijelölt sorrendben
q	Kilépés lejátszás nélkül (a képernyő ekkor automatikusan újraindul, nem marad „kint”); kiosk módban a legfelső szinten ehelyett teljesen leállítja a gépet

3.6 Ha valami nem működik

- **Nincs hang:** ellenőrizd, hogy a megfelelő hangkimenetet választottad-e (3.3), és hogy a DAC be van-e kapcsolva és csatlakoztatva.
- **Nem látod a zenéidet:** nyisd meg a tárterület-választót (m, 3.2), és válaszd ki a megfelelő meghajtót.
- **"REMOTE HOST IDENTIFICATION HAS CHANGED" figyelmeztetés:** ez várható, ha a raspberrypi.local korábban egy másik Pi-hez kapcsolódott (pl. egy másik saját Pi-d ugyanazon a hálózaton), vagy az SD-kártyát újraírtad, mivel minden készüléknek saját SSH-azonosítója van. A **SAJÁT géped terminálján** (nem a Pi-n!) futtasd le: `ssh-keygen -R raspberrypi.local` (vagy a használt IP-címre), majd kapcsolódj újra. Mobil SSH-appoknál (Termius, JuiceSSH stb.) parancssor helyett általában az app beállításaiiban, a mentett kapcsolatnál található "elfelejtés"/"forget host" opció végzi ugyanezt.
- **A készülék nem indul, csak egy üzenetet mutat, aztán kikapcsol:** a próbaidő lejárt (1.5) - vedd fel a kapcsolatot a fejlesztővel.
- **Bármilyen más szokatlan:** nincs teendőd, a gép távolról is karbantartható - jelezd a fejlesztőnek.

4. Hardver

4.1 Alaplap/gép

Kizárólag Raspberry Pi 4-en (CM4-modul Holo Red esetében) és Pi 5-ön validált, bármelyik RAM-változatban. Korábbi Pi-modelleken (Pi 3 és régebbi) nem tesztelt, nem garantált.

4.2 Boot-médium

A célgép-kiadás microSD-kártyáról bootol.

4.3 Tesztelt USB-DAC-ok és -vevők

Eszköz	Chip/interfész	PCM	Natív DSD	DoP
Gustard USB Audio 2.0	(közvetlen USB-DAC)	Igen	Igen	Igen
TT-DAC-2026 TT-DAC-NV	/ Amanero Combo 384 és 768	Igen	Igen	Igen
Audio-GD DDC → Gustard (I2S)	Amanero Combo384	Igen	Nem - a 384 kHz-es mintavételiráta-pla fon miatt DSD256 natívan és DoP-on keresztül is hardveresen kizárt	Nem - a chip DoP-detektora firmware-szinten csak 24 bites keretet ismer fel; a 32 bites DoP-kísérlet mindkét bájtt-elrendezéssel hallható zajt adott, a kijelző PCM-et mutatott DSD helyett

5. Függelék: műszaki háttér

5.1 A jelút filozófiája

A bpplay tervezési célja, hogy a lehető legkevesebb, legjobban dokumentált lépésen keresztül jusson el a hang a fájl memóriába töltésétől a DAC-ig. Amikor integer forrás és integer DAC-formátum találkozik, ez nulla aritmetikai konverziót jelent.

5.2 A hangdriver szerepe

A jelút üzenetekben szereplő „a hangdriver végzi az utolsó lépést” megfogalmazás a mögöttes operációs rendszer audio-alrendszerére utal (Linuxon az ALSA) - platformfüggetlen, pontos megfogalmazás.

Írások a medium.com oldalon a szoftver fejlesztésével és a számítógépes audióalrendszerek működésével kapcsolatban:

1. rész: [bpplay - kompromisszummentes számítógépes audió: architektúra és szoftveres minimalizmus](#)

2. rész: bpplay - mi történik a gépházban?

3. rész: Bithelyes és memóriából történő audio file lejátszás 2026-ban

4. rész: Linux- és Windows-környezet optimalizálási lehetőségei high-end audio-lejátszáshoz

5. rész: Bithelyesség - mit jelent valójában, és mikor számít igazán?

Jognyilatkozat

A bpplay és a bptune szoftver, valamint az ezt a készüléket kiszolgáló zeneválasztó (zenevalaszto.py) „ahogy van” (as is), mindennemű kifejezett vagy vélelmezett garancia nélkül kerül átadásra, beleértve, de nem kizárólagosan, az eladhatóságra vagy egy adott célra való alkalmasságra vonatkozó garanciákat.

A fejlesztő nem vállal felelősséget a szoftver vagy a készülék használatából, hibás működéséből vagy meghibásodásából eredő közvetlen vagy közvetett károkért, ideértve a csatlakoztatott hangtechnikai eszközök (DAC, erősítő, hangfal) esetleges károsodását, adatvesztést, vagy a tervezett céltól eltérő felhasználásból eredő bármilyen kárt.

Ez a kézikönyv a lehető legpontosabb, aktuális állapot leírására törekszik, de a fejlesztő nem garantálja a benne foglaltak teljességét vagy hibamentességét, és fenntartja a jogot annak előzetes értesítés nélküli frissítésére. A készülék és a kézikönyv kizárólag a benne leírt, végfelhasználói zenehallgatási célra készült; bármilyen más felhasználás saját felelősségre történik.

A szoftver és a készülék minden joga fenntartva; azok másolása, visszafejtése vagy harmadik fél részére történő átadása kizárólag a fejlesztő előzetes írásos engedélyével történhet.

J Ó Z E N E H A L L G A T Á S T !