

Літаратура

1. Arduino. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Arduino>. – Дата доступа: 17.02.2021.
2. О платформе Arduino. – Режим доступа: <https://alexgyver.ru/lessons/about-arduino/>. – Дата доступа: 19.03.2021.

АДНАПЛАТАВЫЯ КАМП'ЮТАРЫ І ІХ ПРЫМЯНЕННЕ

А. В. Федаровіч

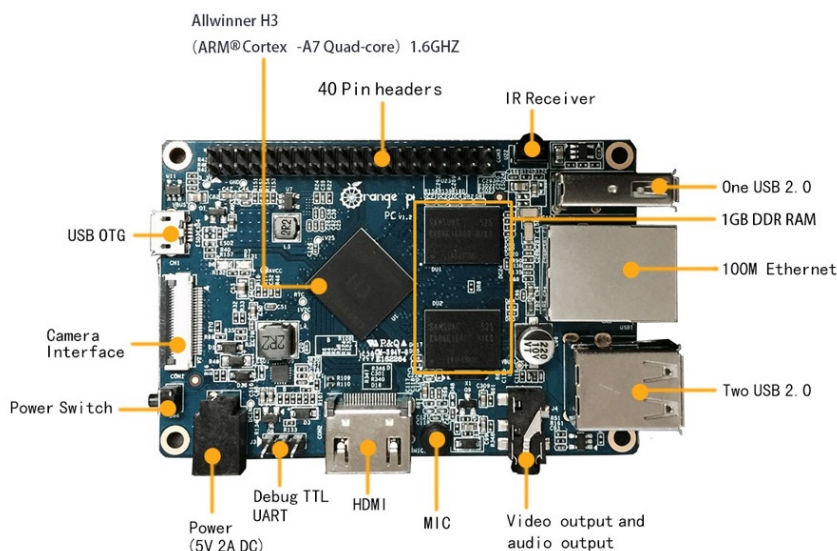
Установа адукацыі «Гомельскі дзяржаўны тэхнічны ўніверсітэт імя П. В. Сухого», Рэспубліка Беларусь

Навуковы кіраўнік А. В. Сахарук

Аднаплатавы камп'ютары – такая прылада, якая ўключае ў сябе працэсар, апэратыўную памяць і у некаторых выпадках модулі пастаяннай памяці прылады, рэалізаваныя на адной друкаванай плаце.

У цяперашні час найбольшай папулярнасцю карыстаюцца такія аднаплатавыя камп'ютары, як Raspberry Pi, Orange Pi, Banana Pi, Khadas. Для прыкладу, у дадзенай рабоце будзе разгледжаны камп'ютар Orange Pi PC і яго магчымасці.

Аднаплатавыя камп'ютары Orange Pi бываюць некалькіх відаў (мадэляў), якія вызначаюць іх канфігурацыю. Напрыклад, Orange Pi Zero мае чатырэхядзерны працэсар Allwinner H2 Cortex A7 з тактавай частатой да 1,2 ГГц на кожнае ядро, а таксама 256 або 512 мегабайт DDR3 апэратыўнай памяці. Аднаплатавы камп'ютар Orange Pi PC, пра магчымасці якога далей і пойдзе гаворка, мае на борце 4-ядзерны 32-бітны працэсар Allwinner H3 Cortex-A7 з тактавай частатой да 1,6 ГГц на кожнае ядро, 1 гігабайт DDR3 апэратыўнай памяці, а таксама ўбудаваны графічны працэсар Mali400MP2 на 2 ядра з тактавай частатой па 600 МГц кожнае, які дазваляе прайграваць відэа ў 4К-разрозненні. У дадзенага аднаплатавага камп'ютара ёсць ўбудаваны 100 м Ethernet порт, мікрафон, HDMI порт, USB-OTG порт, інфрачырвоны датчык, аўдыё-выхад на раздыманне 3,5 мм, слот пад SD карту памяці, Camera Serial Interface, да якога можна падключыць яе, 3 USB 2.0 порт, адладкавую TTL (Transistor-Transistor Logic) UART (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter) калодку з пінамі і 40-пінавую GPIO (general-purpose input / output) калодку. Агульны выгляд платы паказаны на мал. 1.



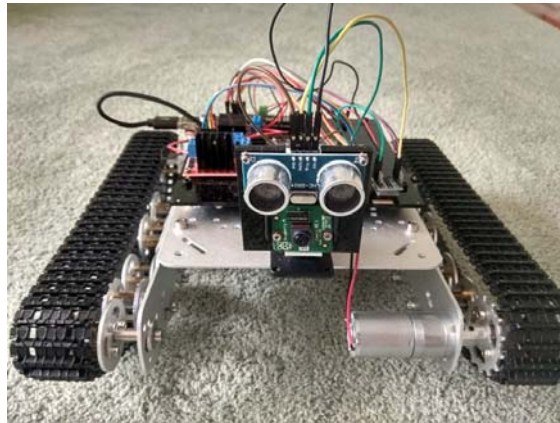
Мал. 1. Аднаплатавы камп'ютар Orange Pi

64 Секция IV. Радиоэлектроника, автоматизация, телекоммуникации и связь

Дадзены аднаплатавы камп'ютар мае апаратную платформу ARM, што дазваляе выкарыстоўваць на ім такія аперацыйныя сістэмы, як Ubuntu, Debian, Android і Armbian.

Спосабы выкарыстання дадзеных аднаплатавых камп'ютараў вельмі шырокія. Іх можна выкарыстоўваць як у якасці ТБ-прыставак або для сістэм відэаназірання, так і для стварэння ўласных сервераў і пабудовы вылічальных кластараў.

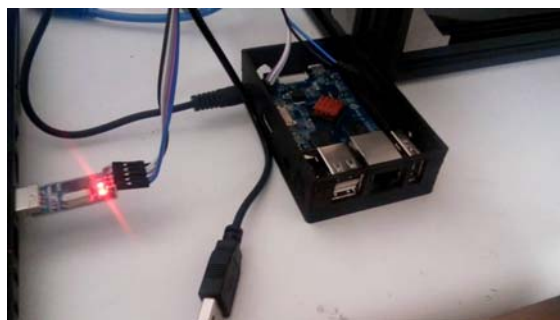
Дадзеныя аднаплатавыя камп'ютары могуць выкарыстоўвацца і ў робата-тэхніцы, бо маюць малыя габарытныя памеры. Прыклад падобнага робата з OpenCV на аднаплатавым камп'ютары паказаны на мал. 2.



Мал. 2. Прыклад робата з OpenCV на аднаплатавым камп'ютары

У прыватнасці, менавіта гэты камп'ютар мае памеры 85×55 мм. Таксама яго перавагай з'яўляецца малое энергаспажыванне. Дадзены аднаплатавы камп'ютар вытворца раіць сілкаваць ад блока сілкавання з выхадам 5V 2A, а гэта азначае тое, што пры выкарыстанні камп'ютара ў якасці сервернай машыны пры яго кругласутачным сілкаванні штотомсяц не будзе ісці шмат сродкаў на электраэнергію.

Прагледзець дзеянні, якія адбываюцца на камп'ютары, можна пры дапамозе HDMI выхада, падключыўшы да яго манітор; злучыць праз Ethernet порт кабелем іншы камп'ютар або мадэм, і ўсталяваць злучэнне па SSH; аднак бываюць выпадкі, калі не працуе ні HDMI, ні Ethernet порт, тады на дапамогу прыходзіць UART. UART выкарыстоўвае больш глыбокія апаратныя ўзроўні для злучэнняў, але для гэтага спосабу патрэбен UART пераўтваральнік для падлучэння іншага камп'ютара да аднаплатавых камп'ютараў. Напрыклад, існуюць недарагія USB-UART пераўтваральнікі на базе кантролера PL2303. Наглядны выгляд злучэння з іншым камп'ютарам па UART прадстаўлены на мал. 3.



Мал. 3. Злучэнне па UART з камп'ютарам

Пачаць працэс чытаньня-запісу ў тэрмінале пры дапамозе UART можна, выкарыстоўваючы такія ўтыліты, як minicom, picocom, putty і т. п. (гэта значыць – любую ўтыліту, якая падтрымлівае serial злучэньне). Для прыкладу, далей будзе выкарыстоўвацца ўтыліта picocom.

Працэс падключэньня на АС на ядры Linux з выкарыстаннем picocom наступны:

1. Падлучаецца аднаплатавы камп’ютар да іншага камп’ютара па UART, выкарыстоўваючы USB-UART пераўтваральнік.

2. На іншым камп’ютары ўводзіцца ў тэрмінале каманда dmesg | tail для вываду апошніх 10 паведамленьняў ядра, з якіх нам спатрэбіцца даведацца прысвоеную сістэмай назву падключаймаму пераўтваральніку. У асноўным пры падключэньні дадзеных пераўтваральнікаў сістэма распазнае іх як /dev/tty*. Напрыклад, наша прылада вызначылася як /dev/ttyUSB0.

3. У тэрмінале ўводзіцца каманда sudo picocom -b 115200 /dev/ttyUSB0, дзе ключ -b паказвае бітрэйт (хуткасць UART або колькасць перадаюцца біт у секунду), /dev/ttyUSB0 – наша прылада.

4. Уключаецца аднаплатавы камп’ютар (калі гэта не было выканана раней).

Калі ўсё было выканана дакладна, то пасля праведзеных маніпуляцый у тэрмінале можна назіраць ўсе паведамленьні і каманды, якія ўзнікаюць у абалонцы аперацыйнай сістэмы на аднаплатавым камп’ютары. Прыкладны выгляд тэрмінала пасля выканання прыведзеных вышэй дзеянняў дадзены на мал. 4.

```

0.874554 [nvc]: *** sunxi_nct_dump_errinfo(L826): snc 1 err, cmd 5, RTO 11
0.876721 [nvc]: *** sunxi_nct_dump_errinfo(L826): snc 1 err, cmd 5, RTO 11
0.878887 [nvc]: *** sunxi_nct_dump_errinfo(L826): snc 1 err, cmd 5, RTO 11
0.881054 [nvc]: *** sunxi_nct_dump_errinfo(L826): snc 1 err, cmd 5, RTO 11
0.881090 *****try sd *****
0.883241 [nvc]: *** sunxi_nct_dump_errinfo(L826): snc 1 err, cmd 55, RTO 11
0.885407 [nvc]: *** sunxi_nct_dump_errinfo(L826): snc 1 err, cmd 55, RTO 11
0.887574 [nvc]: *** sunxi_nct_dump_errinfo(L826): snc 1 err, cmd 55, RTO 11
0.889741 [nvc]: *** sunxi_nct_dump_errinfo(L826): snc 1 err, cmd 55, RTO 11
0.891908 *****try nct*****
0.893779 [nvc]: sdc1 set los: clk 1500000Hz bn 00 pm 00 vdd 3.3V width 1 timing LEGACY(SDR12) dt 8
0.892101 [nvc]: *** sunxi_nct_dump_errinfo(L826): snc 1 err, cmd 3, RTO 11
0.892133 [nvc]: sdc1 set los: clk 8Hz bn 00 pm 00 vdd 3.3V width 1 timing LEGACY(SDR12) dt 8
0.892274 [nvc]: sdc1 power_supply is null
9.906321 systemd[1]: Started Journal Service.
11.047037 systemd-udevd[177]: starting version 215
19.613200 EXT4-fs (nvcblkp2): re-mounted. Opts: errors=remount-ro
21.925121 systemd-journald[171]: Received request to flush runtime journal from PID 1
21.317924 gnac0: probed
21.320985 gnac0 gnac0: eth0: eth0: PHY ID 90441400 at 0 IRQ poll (gnac0-0:00)
28.328434 PHY: gnac0-0:00 - Link is Up - 100/Full

Debian GNU/Linux 8 OrangePI ttyS0
OrangePI login: orangepi
password:
Last login: Sun Dec 3 17:03:58 UTC 2017 from 192.168.1.66 on pts/0
Linux OrangePI 3.4.39 #1 SMP PREEMPT Thu Aug 27 21:42:26 CEST 2015 armv7l

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
orangepi@orangepi:~$ cd /
orangepi@orangepi:/$ ls
bin dev home lib mnt proc run srv tmp var
boot etc _jessie media opt root/sbin sys usr wallpaper.png
orangepi@orangepi:/$
    
```

Мал. 4. Выгляд тэрмінала пры злучэньні з аднаплатавым камп’ютарам па UART

Як бачна з малюнка, у якасці аперацыйнай сістэмы для дадзенага аднаплатавага камп’ютара была абраная сістэма Debian. Далей пры жаданні можна ўсталяваць графічную абалонку, але ў большасці задач, звязаных з серверамі, кластарнымі вылічальнымі сістэмамі і робататэхнікі, яна не патрабуецца, і можна абыйсціся тэрміналам.

Літаратура

1. Orange pi pc – Orangepi. – Рэжым доступу: <https://www.orangepi.org/orangepipc>. – Дата доступу: 2021.06.17.

2. ARM Cortex-A7 MPCore – Вікіпедыя. – Рэжым доступу: https://ru.wikipedia.org/wiki/ARM_Cortex-A7_MPCore. – Дата доступу: 17.06.2021.
3. Тэхнічная дакументацыя па адноплатных камп'ютараў Orange Pi. – Рэжым доступу: <https://orangepi.su/content.php?p=84&c=>. – Дата доступу: 17.06.2021.
4. Тэхнічная дакументацыя на мікракантролер PL2303HX. – Рэжым доступу: http://www.prolific.com.tw/userfiles/files/ds_pl2303hxd_v1_4_4.pdf. – Дата доступу: 17.06.2021.

НАГРУЗОЧНОЕ УСТРОЙСТВО СТЕНДА ИСПЫТАНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ТРАНСМИССИЙ

Д. С. Лапуста, Ю. В. Ковалев

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель В. В. Тодарев

Стендовые испытания новой техники выполняют с целью снижения затрат времени и средств на разработку и запуск в производство.

Современные испытательные стенды должны удовлетворять следующим требованиям:

- 1) энергосбережение;
- 2) экономичность;
- 3) функциональность.

В настоящей работе предлагается конструкция стенда, удовлетворяющего всем перечисленным требованиям для испытания изделий с постоянной скоростью вращения и переменной нагрузкой, т. е. $M_T = M_{\sim} + M_{-}$. Его блочная схема приведена на рис. 1.

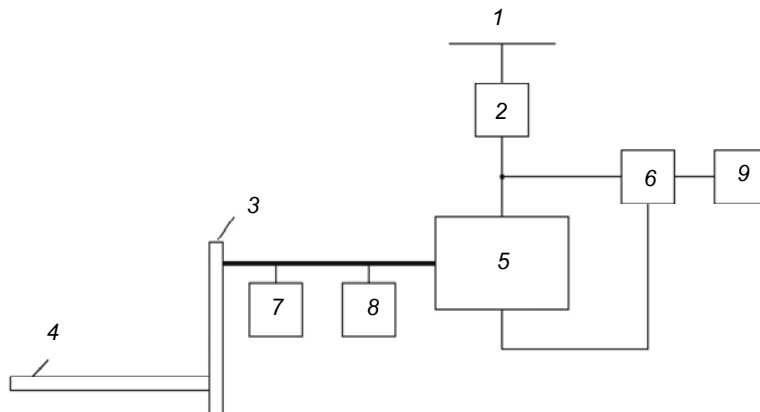


Рис. 1. Блок-схема стенда:

- 1 – питающая сеть; 2 – коммутирующий аппарат;
 3 – передаточное устройство; 4 – испытуемое изделие;
 5 – тормозной электродвигатель; 6 – регулятор напряжения;
 7 – датчик момента; 8 – датчик скорости; 9 – система управления

Конструкция предлагаемого испытательного стенда позволяет расширить функциональные возможности при испытании изделий с постоянной скоростью вращения и переменной нагрузкой (рис. 2) в виде расширения диапазона регулирования как по количественным, так и по качественным показателям, повышения энергетических характеристик, а также автоматизации процесса испытаний при обязательной рекуперации энергии торможения.