ОТНОСНО ФУНКЦИОНАЛНОСТТА НА СВОБОДНИЯ CAD СОФТУЕР

доц. д-р Петър Горанов

Техническия университет – София

Резюме. Разглежда се функционалността на свободна CAD система от трите вида – електрическа (EDA), чертожна и механична (MDA) и се сравнява с тази на широко разпространена комерсиална CAD.

Ключови думи: CAD, свободен софтуер, автоматизация на документирането, автоматизация на проектирането

1. Увод

Разглежда се функционалността на свободна CAD система от трите вида – електрическа (EDA), чертожна и механична (MDA) и се сравнява с тази на широко разпространена комерсиална CAD.

2. Основни видове софтуерни лицензи

Софтуерният лиценз е споразумение между създателя на компютърната програма и потребителя. Той определя какво може и какво не може да се прави със софтуера (Wood 2026). Съществуват много различни софтуерни лицензи (Jin, 2024), които тук условно се разделят на три групи:

- комерсиален софтуер;

Комерсиалният лиценз налага най-много ограничения върху потребителя и най-пълно защитава правата на разработчика. Най-често копирането, модифицирането, разпространението и обратното инженерство са забранени. Потребителят трябва да се съгласи с клаузите, описани в т.н. EULA (End-User License Agreement).

Обикновено потребителят не става собственик на софтуера, а само получава права за неговото ползване съгласно EULA.

- безплатен (комерсиален) софтуер;

Правилата за ползване на безплатния софтуер са същите, както при комерсиалния софтуер, но потребителят може да го ползва безплатно, обикновено при определени условия.

- свободен софтуер.

Свободният софтуер е свободен за ползване, модифициране и разработване на производни компютърни програми. Изходният код на програмата трябва да се предоставя на потребителя.

Съществуват различни лицензии за свободен софтуер, които основно са свързани с възможността за последваща комерсиализация. Като представители, които определят двете граници, може да се посочат [Десподов 2020]:

- GPL – „ограничителен“ лиценз, който задължава всички модифицирани и производни версии да са под същия лиценз;

- MIT – „разрешителен“ лиценз – не се налага задължението изходният код на програмата да се разпространява, което създава условия за последваща комерсиализация.

Обикновено свободният софтуер е безплатен, но това не е задължително – „свободен“ означава свобода при неговото използване.

3. KiCad – свободен EDA софтуер

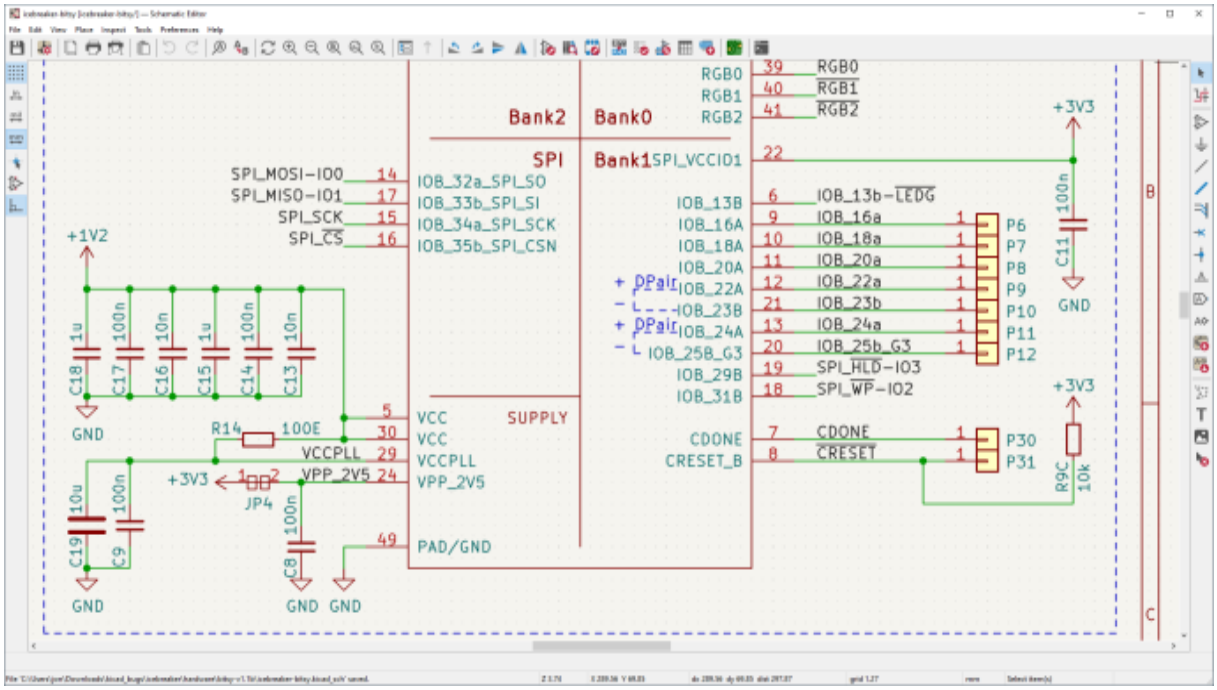
KiCad е свободен софтуерен пакет за EDA (Electronic Design Automation), който предлага интегрирана среда за всички етапи от процеса на конструиране: проектиране на електронни схеми, разработване на печатни платки, генериране на файловете за тяхното производство и редактор на библиотеките от компоненти (KiCad 2026) – фиг.1.

KiCad е създаден през 1992г. от Жан-Пиер Шарра от Университетския технологичен институт в Гренобъл (IUT de Grenoble). През 2013г. CERN започва да подпомага проекта, което спомага за бързото му развитие (F-Si 2022).

KiCad предлага основната функционалност на CadStar. В тази посока може да се посочи:

- създаване на проекти с контрол на версиите;
- йерархични схеми (които са на няколко листа);
- поддържане на различни варианти;
- симулация на работата на електрическата верига;
- проверка по зададени правила;
- 3D модел на печатната платка.

KiCad позволява да се импортират файлове, създадени от редица комерсиални EDA системи (с различна степен на поддръжка). Генерират се всички файлове, необходими за документиране и производство на изделието, включително Списък на елементите и 3D модел на печатната платка.



фиг. 1 – KiCad, свободна EDA система (KiCad 2026)

Като заключение може да се посочи, че комерсиалните EDA системи предлагат по добър интерфейс и по-голямо удобство за работа, но при малки проекти това не е съществено. При мащабни проекти, които изискват сложни правила и съвместна работа между много специалисти, комерсиалните системи имат съществени предимства (r/KiCad 2026).

3. LibreCAD – свободен чертожен софтуер

LibreCAD е свободен софтуер за създаване на двумерни чертежи – фиг.2. Проектът започва през 2010г. като производна версия на QCAD. QCAD е чертожна програма, която предлага две версии – комерсиална и свободна (свободната версия има ограничена функционалност).

LibreCAD предлага голяма част от основната функционалност на AutoCAD (за създаване на чертежи) като построяване и модифициране на двумерни примитиви,

слоеве, блокове, инструменти за точни построения, щриховка, размери, различни видове линии. Естественият формат на файловете на LibreCAD е DXF, което предполага съвместимост с AutoCAD (по-ранни версии).

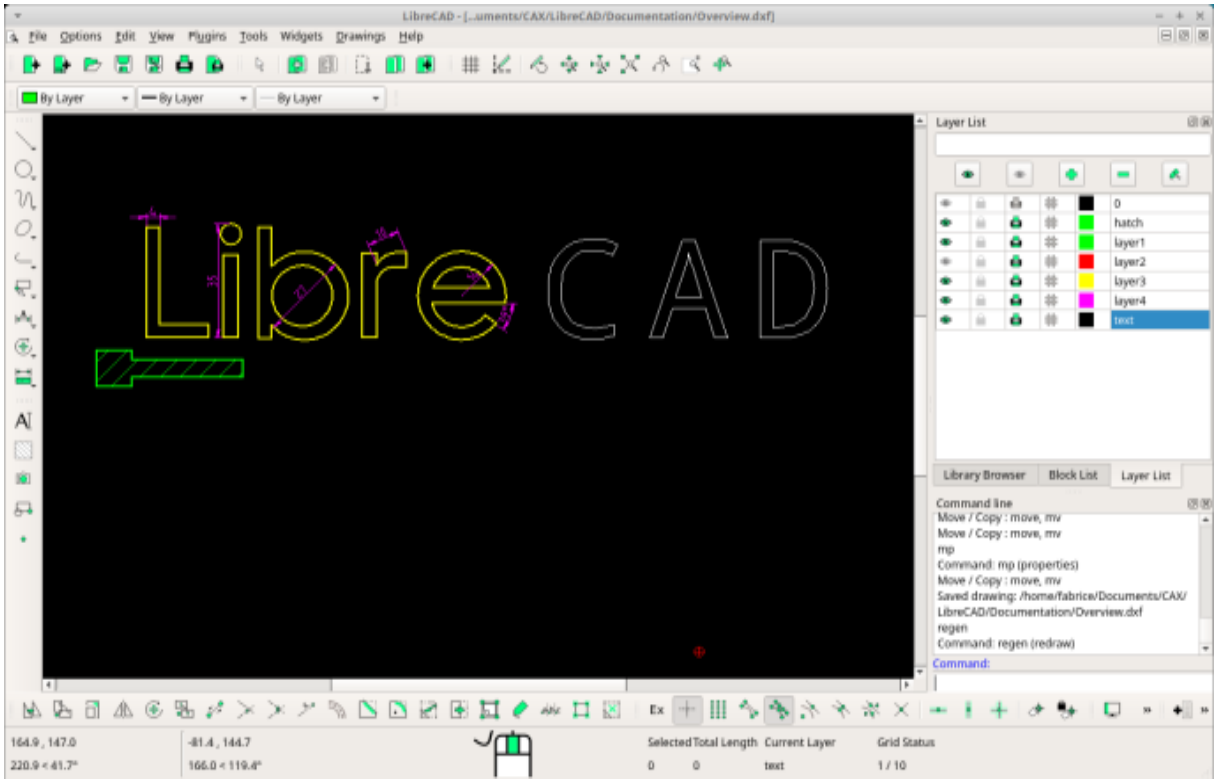
AutoCAD предлага по-удобен интерфейс и по-голяма функционалност. Като дефицити на LibreCAD може да се посочат:

- типовете линии са твърдо записани в кода на програмата;

- за построяване на щриховка трябва да се посочи затворен контур;

- няма изрични хартиени пространства – LibreCAD позволява да се чертае в режим на предварителен изглед, което може да се приеме като наличие на едно хартиено пространство;

- при записване на текст не може да се използват TTF шрифтове.

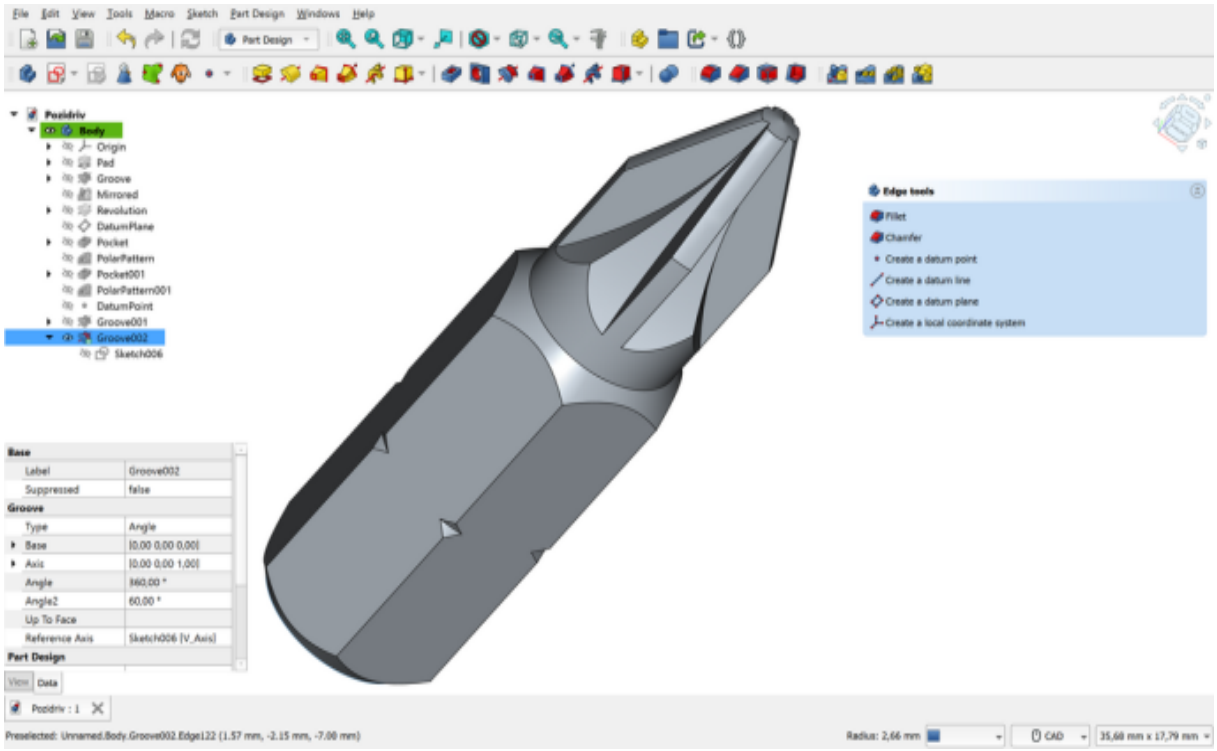


фиг.2 – LibreCAD, свободен чертожен софтуер (LibreCAD Wiki 2025)

4. FreeCad – свободен MDA софтуер

FreeCAD е 3D параметрична CAD система насочена основно към машинното конструиране (Mechanical Design Automatization). Проектът е създаден от Юрген Ригел през 2001г. В основата на FreeCAD е 3D моделиерът OpenCASCADE на едноименната

френска компания, който е свободен софтуер. За поддръжка на проекта е създадена асоциацията с нетърговска цел FPA със седалище в Белгия (History 2026).



фиг.3 – FreeCad, свободна MDA система (Screenshots 2025)

Основната функционалност включва (FreeCAD 2026):

- работна среда за създаване на двумерни технически чертежи;

- създаване на тримерен модел на детайл – може да се избира между твърдотелно моделиране (CSG) и моделиране с инженерни геометрични елементи (feature based methodology), FEM анализ;

- създаване на модел на сглобена единица посредством геометрични ограничения за позициониране, списък на съставните части, експлодиран изглед, анимация;

- генериране на чертеж от 3D модел;

- интегрирана електронна таблица за изчисления и създаване на варианти;

- създаване на повърхнина и работа с триъгълна мрежа (импортиране, проверка, анализ, опростяване, булеви операции);

- BIM (Building Information Modelling) – работна среда за моделиране на сгради;

- CAM работна среда – генериране на програми за CNC машини.

В FreeCAD притежава основната функционалност на SolidWorks. Трябва да се посочи, че отделните инструменти все още нямат достатъчна степен на развитие и може да възникнат проблеми при сложни или големи проекти (r/FreeCAD 2025, Forum 2025).

FreeCAD не предлага съществена функционалност за директно импортиране файлове от други (комерсиални) CAD. Това може да стане ако предварително моделите се запишат в някой от стандартизираните обменни формати (Documentation 2026).

5. Изводи и заключение

Свободните CAD системи са достигнали до ниво на развитие, което позволява цялостно решаване на задачи в съответната област. Сравнението с комерсиалните CAD показва по-слаба степен на развитие на инструментите, което може да доведе до проблеми и по-сложно осъществяване на проекта.

Свободните CAD може да се разглеждат като алтернатива при малки и индивидуални проекти. При сложни и мащабни задачи комерсиалните CAD предлагат функционалност, която е съществена за тяхното успешно приключване.

От гледна точка на учебния процес трябва да се вземе предвид дали обучаваните трябва да познават определена комерсиална CAD система. Ако това не е необходимо, свободните CAD предлагат същата функционалност (като начин на работа) и с получените умения обучаваните сравнително бързо и без усилия ще могат да се научат да работят практически с всяка комерсиална CAD.

Трябва да се посочи, че при свободните CAD системи е наличен изходният код на програмата; също така има и много публични дискусии и документи които са свързани с тяхното разработване. Това спомага, в зависимост от профила на обучаваните, те по-подробно да разберат начина на работа на CAD системите, а също така да се включат в дискусиите или непосредствено в тяхното развитие.

ЛИТЕРАТУРА

JIN, 2024, What is a Software License? Everything You Need to Know, Available from: https://shiftasia.com/column/what-is-a-software-license-everything-you-need-to-know/#wrapper, [Viewed 2026-09-05].

WOOD N., 2026, What Is a Software License? Types, Models, and Examples, Available from: https://zylo.com/blog/software-license, [Viewed 2026-09-05].

Десподов Д., 2020, Светът на свободните лицензи или какво е GNU GPL, Available from: https://www.kaldata.com/it-новини/светът-на-свободните-лицензи-или-какв-334706.html, [Viewed 2026-09-05].

KICAD, 2026, KiCad - Schematic Capture & PCB Design Software, Available from: https://www.kicad.org, [Viewed 2026-09-05].

F-SI, 2022, KiCad - F-Si wiki, Available from: https://wiki.f-si.org/index.php?title=KiCad, [Viewed 2026-09-05].

R/KICAD, 2026, Available from: https://www.reddit.com/r/KiCad/comments/1s13dpj/how_can_i_convince_other_people_that_kicad_is/, [Viewed 2026-09-05].

LIBRECAD WIKI, 2025, LibreCAD Wiki, Available from: https://dokuwiki.librecad.org/doku.php/start, [Viewed 2026-09-05].

HISTORY, 2026, History - FreeCAD Documentation, Available from: https://wiki.freecad.org/History, [Viewed 2026-09-05].

SCREENSHOTS, 2025, Screenshots - FreeCAD Documentation, Available from: https://wiki.freecad.org/Screenshots, [Viewed 2026-09-05].

FREECAD, 2026, FreeCAD: Your own 3D parametric modeler, Available from: https://www.freecad.org/features.php, [Viewed 2026-09-05].

R/FREECAD, 2025, Best approach to big project with lots of parts, Available from: https://www.reddit.com/r/FreeCAD/comments/1nhzjhq/best_approach_to_big_project_with_lots_of_parts/, [Viewed 2026-09-05].

FORUM, 2025, Tips to improve a Big and Slow Project - FreeCAD Forum, Available from: https://forum.freecad.org/viewtopic.php?t=102100 [Viewed 2026-09-05].

DOCUMENTATION, 2026, FreeCAD: Import Export Preferences - FreeCAD Documentation, https://wiki.freecad.org/Import_Export_Preferences, [Viewed 2026-09-05].

REFERENCES

JIN, 2024, What is a Software License? Everything You Need to Know, Available from: https://shiftasia.com/column/what-is-a-software-license-everything-you-need-to-know/#wrapper, [Viewed 2026-09-05].

WOOD N., 2026, What Is a Software License? Types, Models, and Examples, Available from: https://zylo.com/blog/software-license, [Viewed 2026-09-05].

Despodov D., 2020, The World of Free Licenses, or What Is the GNU GPL, Available from: https://www.kaldata.com/it-новини/светът-на-свободните-лицензи-или-какв-334706.html, [Viewed 2026-09-05].

KICAD, 2026, KiCad - Schematic Capture & PCB Design Software, Available from: https://www.kicad.org, [Viewed 2026-09-05].

F-SI, 2022, KiCad - F-Si wiki, Available from: https://wiki.f-si.org/index.php?title=KiCad, [Viewed 2026-09-05].

R/KICAD, 2026, Available from: https://www.reddit.com/r/KiCad/comments/1s13dpj/how_can_i_convince_other_people_that_kicad_is/, [Viewed 2026-09-05].

LIBRECAD WIKI, 2025, LibreCAD Wiki, Available from: https://dokuwiki.librecad.org/doku.php/start, [Viewed 2026-09-05].

HISTORY, 2026, History - FreeCAD Documentation, Available from: https://wiki.freecad.org/History, [Viewed 2026-09-05].

SCREENSHOTS, 2025, Screenshots - FreeCAD Documentation, Available from: https://wiki.freecad.org/Screenshots, [Viewed 2026-09-05].

FREECAD, 2026, FreeCAD: Your own 3D parametric modeler, Available from: https://www.freecad.org/features.php, [Viewed 2026-09-05].

R/FREECAD, 2025, Best approach to big project with lots of parts, Available from: https://www.reddit.com/r/FreeCAD/comments/1nhzjhq/best_approach_to_big_project_with_lots_of_parts/, [Viewed 2026-09-05].

FORUM, 2025, Tips to improve a Big and Slow Project - FreeCAD Forum, Available from: https://forum.freecad.org/viewtopic.php?t=102100 [Viewed 2026-09-05].

DOCUMENTATION, 2026, FreeCAD: Import Export Preferences - FreeCAD Documentation, https://wiki.freecad.org/Import_Export_Preferences, [Viewed 2026-09-05].

ON THE FUNCTIONALITY OF FREE CAD

Abstract. The functionality of a free CAD system covering the three types—electrical (EDA), drafting, and mechanical (MDA)—is examined and compared with that of a widely used commercial CAD system.

Keywords: CAD, free software, documentation automation, design automation

Dr. Petar Goranov, Assoc. Prof.
Technical University of Sofia,
Bulgaria
E-mail: pvgor@tu-sofia.bg