



Примери за научноизследователска и развойна дейност, извършвана в миналото

PROFIT: Подобряване на процеса на сортиране на използвани банкноти

Спасяване на банкноти и спестяване на пари – не е съвсем едно и също в ежеднезната ни работа, но постигнахме и двете.

В рамките на програмата PROFIT целта ни беше да изследваме всички параметри, които влияят върху точността на сортирането на банкноти по годност. Това ни позволи да оценим функционирането на различни видове машини за сортиране на банкноти и да оптимизираме настройките им чрез въвеждане на нова система за калибриране.



След като влязат в обращение, евробанкнотите биват подложени на всевъзможни въздействия – триене, замърсяване, грубо боравене и т.н. Очаква се те да им устояват известно време. Евробанкнотите се изработват така, че да са дълготрайни, но нашата цел е да гарантираме, че всички евробанкноти в обращение са в добро състояние и са достатъчно чисти. Поради това

проверяваме банкнотите веднага щом те се озоват обратно в някой от нашите центрове за сортиране на пари в брой. Това се случва редовно като част от нормалния цикъл на обращение на банкнотите. От изключителна важност е центровете за сортиране на пари в брой да имат достъп до надеждни машини за сортиране на банкноти, за да могат да запазват само банкнотите в добро състояние и да унищожават само банкнотите, които не са годни за обращение. Малки разлики в работата на тези машини могат да окажат огромно въздействие върху качеството на банкнотите в обращение и по-специално върху разходите за Евросистемата, тъй като унищожените евробанкноти трябва да бъдат заменени с нови.

Националните централни банки от Евросистемата използват около 400 високоскоростни машини за сортиране на банкноти, с които всяка година се обработват около 30 милиарда евробанкноти. Някои от тези машини са в състояние да проверяват за годност и истинност до 40 банкноти в секунда, след което или да ги подреждат в пачки, или да ги унищожават!

Преди PROFIT конвенционалното тестване и калибриране на машините за сортиране на банкноти се извършваше с извадка (тестов комплект за замърсяване) от реални банкноти с различни степени на замърсяване, в който всяка банкнота се оценяваше визуално от екип от експерти. Освен че процесът беше сложен за оценителите, допълнителен недостатък беше, че състоянието на извадката се влошаваше с течение на времето. С PROFIT демонстрирахме, че такава експертна оценка на замърсяването на банкнотите не е свършено повторям процес и я заменихме с инструмента за класифициране и оценка на изображения (Image Classification and Evaluation, ICE). Този инструмент представлява софтуер, който се изпълнява на компютър с цветно калибриран екран. Вместо реални банкноти експертът преглежда на екрана изображения на банкноти с различни степени на замърсяване. След това той класифицира всяко изображение като годно или негодно, за да може софтуерът да се „обучава“. При използването на този метод се получават данни с по-високо качество, с които се гарантира, че машините за сортиране „виждат“ и класифицират банкнотите по начин, който съответства по-добре на начина, по който ги виждат обикновените ползватели. В резултат на това успяхме да намалим значително броя на неправилно унищожените банкноти, не само спасявайки банкноти, но и спестявайки пари.

CAST: Разработване на стандартизиран изкуствено замърсен тестов комплект

Хрумвало ли Ви е да използвате мастиленоструен принтер, за да замърсите банкнотите си? Недейте! Ние свършихме тази работа вместо Вас. Замърсихме наши банкноти, за да останат Вашите чисти. И наистина го направихме с мастиленоструен принтер.

В усилията ни да усъвършенстваме машините за сортиране на банкноти беше трудно да преценим дали отклоненията в резултатите от сортирането се

дължат на сензорите или на различните извадки, използвани за калибрирането на машините. По проекта за стандартизиран изкуствено замърсен тестов комплект (CAST), осъществен съвместно с Banque de France, беше разработен успешен метод за реалистично и систематично замърсяване на банкноти чрез нанасяне с мастиленоструен принтер на шарка на замърсяване върху току-що отпечатани в печатницата листи с евробанкноти. Тези банкноти сега се използват за калибриране на нашите машини за сортиране.



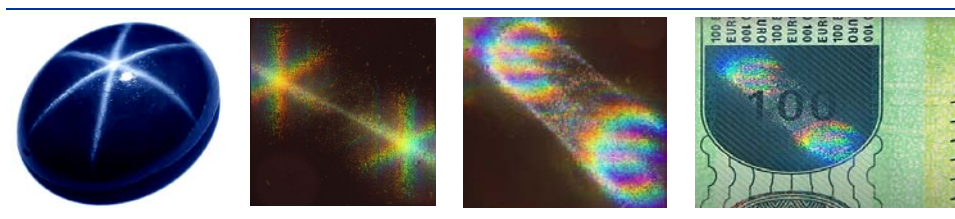
Преди CAST банкнотите, които се използваха за калибриране на машините за сортиране, се подбираха ръчно и качеството им се различаваше според преценката на събиращия ги оператор. Ситуацията се усложняваше още повече, когато оценките се извършваха на различни места, с различно оборудване и различни тестови комплекти. Както показва PROFIT, тестовите комплекти за замърсяване са важен инструмент за преценяване на ефективността на сортиращите машини, с които се оценява годността на банкнотите. Но събирането на тестови комплекти от реални банкноти в обращение е доста скъпо и времеемко. Освен това тези комплекти се износват бързо и е невъзможно да се възпроизведат точно за бъдещо използване. Разработените от нас тестови комплекти по проекта CAST са два пъти по-точни от зададения еталон, разходите за изработването им са много по-ниски и те могат да бъдат използвани над 100 пъти за калибриране на машини за сортиране (пет пъти повече от еталона), преди да се наложи да бъдат заменени поради износване.

SAPPHIRE: Сателитна холограма за евробанкнотите

Вдъхновение от природата за усъвършенстване на защитата на евро.

Ние измислихме, проектирахме и разработихме публичен защитен елемент въз основа на астеризма.

Астеризмът е оптично явление, което се наблюдава естествено в сапфирите, рубините и някои други скъпоценни камъни и при което върху полираната им повърхност се появява образ на ярка звезда с два, четири или шест лъча, който се променя с промяната на посоката на погледа при накланяне на камъка. За да бъде използван в евробанкнотите, този защитен елемент е изработен така, че да се полага с топъл печат върху банкнотата (както се полагат холограмите), или да е разположен в прозрачното прозорче с портрет.



По проекта SAPHIRE бяха създадени разнообразни визуално интересни лабораторни проби, които бяха подходящи за потенциално използване в банкноти. Това доведе до елемента [сателитна холограма](#), който сега присъства в евробанкнотите. Въпреки че за създаването на този елемент са необходими специални техники и знания, той се изработва със стандартно оборудване за производство на фолио. Това показва, че за иновативните и съществено усъвършенствани елементи не са непременно необходими нови производствени технологии.

GREEN: Разработване на процес за вакуумно отлагане върху плаки за интаглио печат

По-екологичен и по-добър.

Оценихме и валидирахме в промишлени условия екологосъобразен процес за полагане на покритие върху никелови плаки за интаглио печат, разработен в сътрудничество с Banca d'Italia, като алтернатива на галваничното хромиране.

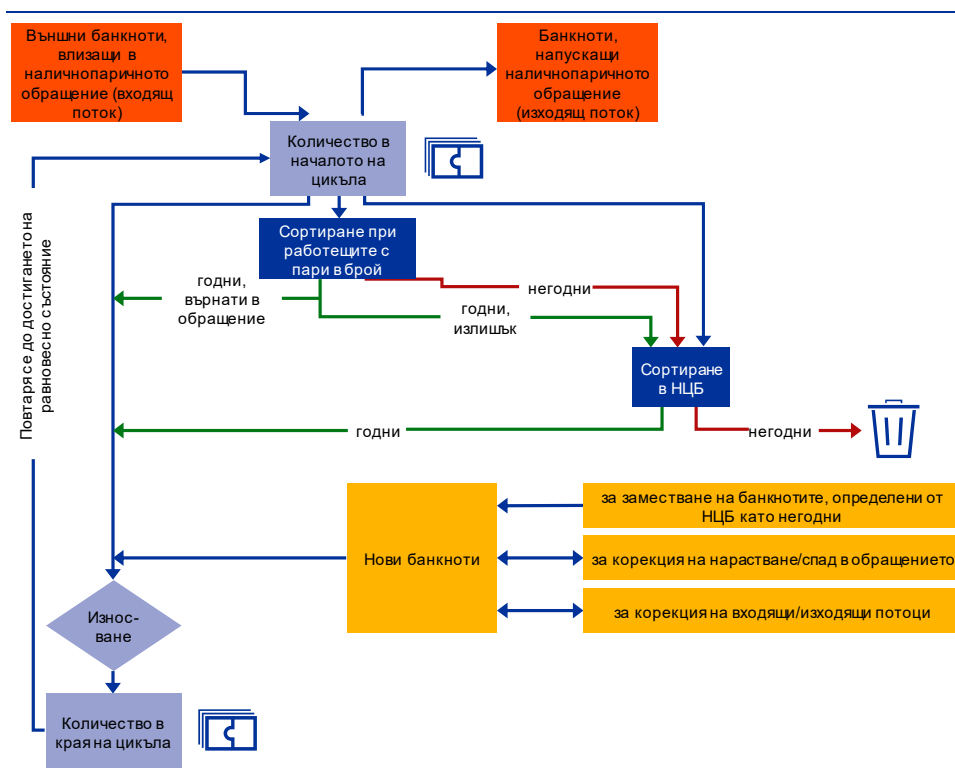


Интаглио печатът е една от ключовите стъпки в отпечатването на евробанкнотите. На него те дължат характеристиките си на допир. За този процес са необходими специални метални плаки, които обикновено са от никел. Никеловите плаки за интаглио печат обикновено се покриват с твърд слой галванизирани хром, за да се увеличи устойчивостта на печатната повърхност на корозия и износване. В миналото това покритие се нанасяше чрез галванизация. Това е процес, за който е необходим разтвор на шествалентен хром – токсично съединение с много неблагоприятно въздействие върху околната среда, здравето и безопасността, ако с него не се борави правилно, и обявено за потенциален инхалационен канцероген. Новата технология за нанасяне на покритие GREEN е основана на физическо отлагане на пари (PVD) – много чиста техника, за която не са необходими междинни токсични вещества. Тя вече е използвана за хромиране на малки предмети като рамки за очила, кранчета на чешми и части за автомобили. Предизвикателството пред нас беше да нанесем за първи път покритие върху много голяма, фино гравирани повърхност, върху която трябваше да запазим и най-малките детайли за процеса на печат. С GREEN разрешихме проблема с риска от излагането на работниците на шествалентен хром, като същевременно постигнахме по-добри резултати, отколкото при предишния процес.

МОДЕЛ НА ОБРАЩЕНИЕ: Два компютърни модела за симулиране на наличнопаричното обращение на евробанкноти

И нека парите не спират да се въртят!

Знаем, че качеството на банкнотите в обращение в държавите от еврозоната е различно, въпреки че във всички държави се използват еднакви евробанкноти. Също така знаем, че влияние върху него оказват национални особености, например начинът, по който хората използват банкнотите, и участието на централните банки в операции по обработка на пари в брой, но още не е установена важността на всички релевантни параметри. По-долу описваме два компютърни модела за симулиране на наличнопаричното обращение, с помощта на които предвиждаме какво се случва с банкнотите в употреба.



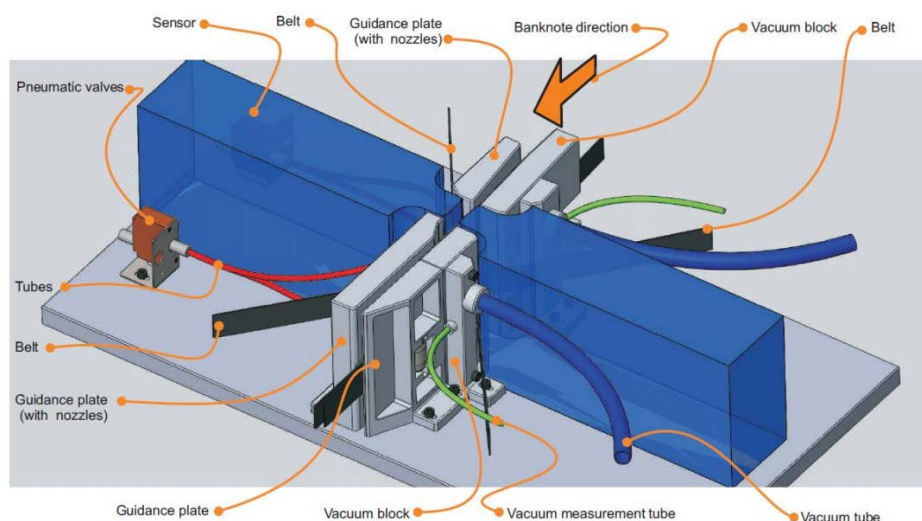
Първият модел симулира цикъл на парите, като използва теоретичен подход, който се основава на ключови данни, и моделира годността на банкнотите като едноизмерен профил на степените на годност. С този модел се установяват: i) периодичността, с която банкнотите се връщат в централната банка, ii) прагът на годност, използван в автоматизираната обработка на банкноти в централната банка, и iii) продължителността на живота на банкнотите. Това са трите основни фактора, определящи качеството на банкнотите в обращение и разходите за наличнопаричното обращение. Установено е, че вариациите при производството на нови банкноти, прагът на годност, прилаган от работещите с пари в брой, и точността на сензорите за годност, които се използват в

сортирането, са фактори с по-слабо, но не пренебрежимо малко въздействие. Вторият модел симулира банкнотите в обращение поотделно. Неговата цел е да моделира наличнопаричното обращение в отделна държава, като използва наличните данни за отделните купюри. Моделът е разработен въз основа на данни от наблюдението на банкнотите в обращение в течение на „експериментално обращение“ в три държави от еврозоната. Съпоставяме прогнозните резултати за качеството от втория основан на данни модел с данните за действителното наличнопарично обращение извън експерименталното, разглеждаме причините за установените несъответствия и правим изводи за оптималното теоретично национално [обращение на банкнотите](#).

CDI2: Отворен стандарт за високоскоростни машини за сортиране на банкноти

Да споделяш значи да не ти е все едно.

Общият сензорен интерфейс 2 (CDI2) е иновативен отворен стандарт за високоскоростни машини за сортиране на банкноти (вижте PROFIT по-горе). Той е разработен от Европейската централна банка и Системата на Федералния резерв в сътрудничество с De Nederlandsche Bank и Oesterreichische Banknoten- und Sicherheitsdruck GmbH. CDI2 бележи промяна в парадигмата, защото дава възможност на централните банки и другите ползватели в центровете за сортиране на пари в брой да контролират изцяло своите машини за сортиране на банкноти.



Преди машините за сортиране на банкноти бяха по принцип затворени системи, с много ограничен достъп до информация за основните им функции. Корекции в настройките за сортиране и интегрирането на нови детектори неизменно

изискваха задълбочени знания и помощ от страна на доставчиците на машини за сортиране – срещу заплащане. CDI2 осигурява достъп до принципите на сортиране, до изображението на банкнотата, заснето от машината за сортиране, и до свързаните с това данни за сортирането. Така централните банки са в състояние да инсталират сами нови детектори, които отговарят на изискванията, и разполагат с нови възможности за обработка на данните. Вече е на разположение симулатор на CDI2 с цялото кодиране и нужната техническа помощ за инсталиране на интерфейса.

Вече двама големи производители на машини за сортиране на банкноти използват CDI2 симулатори. Използват ги и редица производители на детектори, за да разработват съвместими със CDI2 изделия. Разработените симулатори включват и механичен конвейер за банкноти, който позволява задълбочено изпитване на новите детектори, преди те да бъдат инсталирани в [машина за сортиране на банкноти](#).

© Европейска централна банка 2021

Пощенски адрес 60640 Frankfurt am Main, Germany
Телефон +49 69 1344 0
Уебсайт www.ecb.europa.eu

Всички права запазени. Разрешава се възпроизвеждането с образователна и нетърговска цел при изрично позоваване на източника.

За специфичната терминология можете да използвате [речника на ЕЦБ](#) (само на английски език).