



Технологія автоматизованого оцифрування пошкоджених документів, розроблена в Інституті виробничих засобів та технологій будівництва імені Фраунгофера (Берлін, ФРН)

**Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik – (Fraunhofer IPK)
Інститут виробничих систем і технологій проектування**

Київ, 2019

Гаранін О.Я.

Sie sind hier: Stellenangebote und Praktika



- Startseite
- Top-Thema: Industrie 4.0
- Profil
- Geschäftsfelder
- Projekte
- Kompetenzen bündeln
- Veranstaltungen
- Presse und Medien
- Publikationen
- Stellenangebote und Praktika**
- Ausbildungsangebote
- Wissenschaftliche(r) Mitarbeiter(in)
- Mitarbeiterin/ Mitarbeiter Technik/Verwaltung
- Studentische Hilfskraft
- Studien-/ Abschlussarbeit
- Praktikantin/Praktikant
- Kontakt

- Infoservice**
- Bestellen Sie kostenlos:
- [Forschungsmagazin FUTUR](#)
 - [Informationen aus dem IPK](#)

Das größte Puzzle der Welt:

Im Herbst 1989 begannen Mitarbeiter des Ministeriums für Staatssicherheit (MfS) der DDR, Unterlagen über Bespitzelungsvorgänge zu vernichten. Der Großteil des Materials wurde »vernichtet«, also – nachdem die Akten-Schredder heiß gelaufen waren – per Hand zerrissen. Später sollten die Schnipsel endgültig vernichtet werden. So weit kam es jedoch nicht. Gerüchte über die Vernichtungsaktionen veranlassten DDR-Bürger ab dem 4. Dezember 1989, die Dienststellen des MfS zu stürmen. Dabei wurden über 15 000 Säcke mit rund 600 Millionen Schnipseln sichergestellt. 1995 begann die Bundesbehörde für die Unterlagen des Staatssicherheitsdienstes der ehemaligen DDR (BStU) mit der manuellen Rekonstruktion des Materials. Dabei zeigte sich, dass die zerrissenen Unterlagen besonders brisante Informationen enthalten. Sie bezeugen etwa die psychische Zersetzung von Regimekritikern und dokumentieren die Zusammenarbeit sogenannter Inoffizieller Mitarbeiter (IM) mit

Fraunhofer IPK

Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik



Fraunhofer IPK / Gerold Baumhauer

Dr. Bertram Nickolay

Dr. Bertram Nickolay ist Leiter der Abteilung Sicherheitstechnik. Der aus dem Saarland stammende Diplom-Ingenieur arbeitet nun schon seit 1977 am Fraunhofer IPK. Er hatte die Idee, ein System zu entwickeln, das zerrissene Stasi-Akten automatisiert virtuell rekonstruieren kann. Entstanden ist der ePuzzler – ein auf komplexen Algorithmen basierendes Computersystem, das einen entscheidenden Beitrag zur Aufarbeitung der jüngsten deutschen Geschichte leisten soll.

Woher kam die Idee, den ePuzzler zu entwickeln?

Mitte der 1990er Jahre erfuhr ich über Medienberichte und Gespräche mit Stasi-Opfern, dass im haverischen Zirndorf Mitarbeiter der BStU zerrissene Geheimdienstakten per Hand

До історії питання:

Прецедент ручного відновлення великого масиву знищених документів в новітній історії вже є.

У 1979 році під час ісламської революції в Ірані дипломати посольства США знищили шредерами важливі документи, розрізавши їх на тонкі смужки.

Після захоплення посольства США іранська влада використала ручну працю сотень ткаць, щоб відтворити документи так, як збирають головоломки-пазли.

Але це була ручна праця...

До розробки автоматизованої технології, що отримала
робочу назву

“віртуальної реконструкції документів”

долучили :

науковців-математиків,

фізиків,

професійних програмістів,

інженерів-практиків.

На пілотний проект, що розпочав роботу у 2007р. було
виділено Парламентом ФРН 6 млн. євро.

А в грудні 2013 р. зазначена технологія отримала
премію EARTO Innovation - Європейської Асоціації
досліджень та технологій.

Віртуальна реконструкція документів на прикладі «Штазі-пазла».

Спочатку скануються обривки документів з двох сторін, при цьому обраховується вельми багато різних критеріїв для майбутнього пошуку.

Який тип паперу? Яка розмітка - в клітинку, в лінійку? Важливий

фактор - колір. Від старості багато актів пожовкли, і по точному тону можна підібрати правильні фрагменти. Яка форма обривка?

Збереглися залишки машинопису або на рукописний текст? Рештки штемпеля або друку? Враховується безліч деталей. Надалі

комп'ютери збирають пазл майже як людина. Дитина, швидше за все, буде навмання складати подібну головоломку, але дорослий

проаналізує різні шматочки. Припустимо, перед вами пазл пейзажу. Ви спочатку відкладіть в сторону блакитні фрагменти, адже вони, швидше

за все, відносяться до неба. В іншу сторону підуть зелені фрагменти - це, мабуть, трава і листя. Ось і ця програма сортує обривки,

підшукуючи ті, що можуть з якихось ознаками належати один одному.

Цей процес пов'язаний з інтенсивним математичними обчисленнями.

Треба попередньо якомога більше розсортувати, перш ніж почати складати.

Запропонована технологія **“віртуальної реконструкції документів”** заснована на спеціалізованому програмному забезпеченні, що керує роботизованим конвеєром, який забезпечує виконання множини процесів автоматизованого опрацювання частин пошкоджених документів: – спочатку частини документів послідовно вручну викладаються на спеціальний конвеєр, що рухає їх до різних детекторів, які визначають відсутність металевих предметів (скріпок) та наявності неправильної геометричної форми об’єкту, що досліджується; – далі частини документів рухаються до камери, яка лазером наносить на кожну частину унікальні ідентифікатори у формі штриховки, невидимі у звичайному світловому спектрі. В подальшому вся інформація про марковану частину документа буде заноситися до бази даних під цим ідентифікатором; – далі марковані частини рухаються на конвеєрі до блоку їх оцифрування. Образ сканованої частини автоматично зберігається в базі даних під нанесеним на оригінал унікальним ідентифікатором; автоматично із цього образу виділяється зображення контуру цієї частини, та її інформаційна складова, яка теж зберігається в базі даних під тим ж ідентифікатором.

Крім того, в базі даних зберігаються властивості зображення носія, зокрема, його колір, фактура, регулярне зображення фону, а також текстової та графічної інформації, що зафіксована на цій частині документа, зокрема, властивості шрифту тексту (кегель, стиль, креслення). На цьому опрацювання паперових частин пошкоджених документів завершується. Вони знову відправляються на зберігання в архівосховище; – наступні етапи виконуються за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення, що в автоматичному режимі здійснює пошук у базі даних контуру частини, який відповідає контуру доданої частини; – якщо програма відшукує дві частини, що співпадають, тоді відбувається порівняльний аналіз щодо співпадання інших складових цих частин, які були виділені під час оцифрування зазначених частин; – якщо частини повністю співпадають, про це робиться відповідний запис у базі даних, що стосується відновленого документа. Цей процес повторюється для кожної нової частини пошкоджених документів, незалежно від їх розмірів. У результаті значно зросли швидкість відновлення документів та відсоток успішно відновлених документів.



Dr. Bertram Nickolay

**Head of the department Security Technology
Fraunhofer IPK**

[Biography](#)

[About the company](#)

[Presentation](#)

Automated virtual reconstruction of damaged and destroyed banknotes

Since 2009, Fraunhofer IPK and Bundesdruckerei have been jointly running the SecVerification Lab Berlin. To date, the main focus of its work has been on the development and investigation of methods for verifying the authenticity of official documents. In future the focus of its activities will shift to the automated virtual reconstruction of security documents and banknotes that have been destroyed or damaged. As manual reconstruction, even of a small amount of fragments, is already enormously time-consuming, manual reconstruction of a large number of tiny fragments is frequently no longer possible or only possible with an undue expenditure of time. Accordingly, the aim of the partnership between Fraunhofer IPK and Bundesdruckerei is to develop and construct the prototype of a digitization unit.



Дякую за увагу!