



**KAIST 류석영 교수 연구팀**  
**세계인이 주목하는**  
**C-러스트**  
**자동 번역 기술**  
**선도해**

KAIST 전산학부 류석영 교수 연구팀이 C언어의 유니언(union)을 러스트(Rust)의 태그드 유니언(tagged union)으로 변환하는 기술을 세계 최초로 개발했다. 전산학부 홍재민 석박사통과과정 학생이 제1 저자로 참여한 이번 연구 결과는 최우수 국제 학술대회인 국제자동소프트웨어엔지니어링학회(ASE)에 채택됐다.

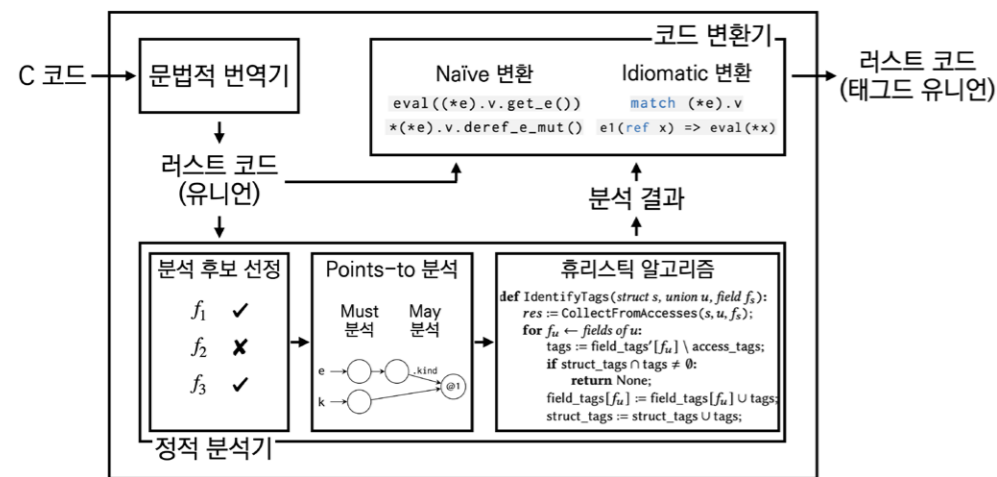
C언어는 전 세계에서 가장 많이 쓰이는 프로그래밍 언어 중 하나다. C언어의 핵심 기능인 유니언은 여러 종류의 데이터를 같은 공간에 보관해 메모리 효율을 높인다. 다만 보관된 데이터의 종류를 구분하지 않기 때문에 메모리 안전 문제를 유발한다. 메모리 안전 문제는 보안 취약점과 직결된다. 이에 미국 백악관과 미국 국방성의 연구와 개발을 담당하는 국방고등연구계획국(DARPA)은 C언어의 사용 중단을 촉구하며, 대안으로 러스트, 자바, 파이썬 등을 제시했다.

그중에서도 러스트는 프로그램 실행 전 메모리 문제를 탐지하고 예방할 수 있어 주목받고 있는 프로그래밍 언어다. 이에 DARPA는 C언어로 작성한 코드를 러스트의 태그드 유니언으로 자동 번역하는 기술을 개발하는 연구과제를 발표했다. 태그드 유니언은 같은 공간에 보관할 수 있는 데이터에 태그를 붙이는 것으로, 태그를 통해 보관하고 있는 데이터를 구분할 수 있어 메모리 문제를 일으키지 않는다.

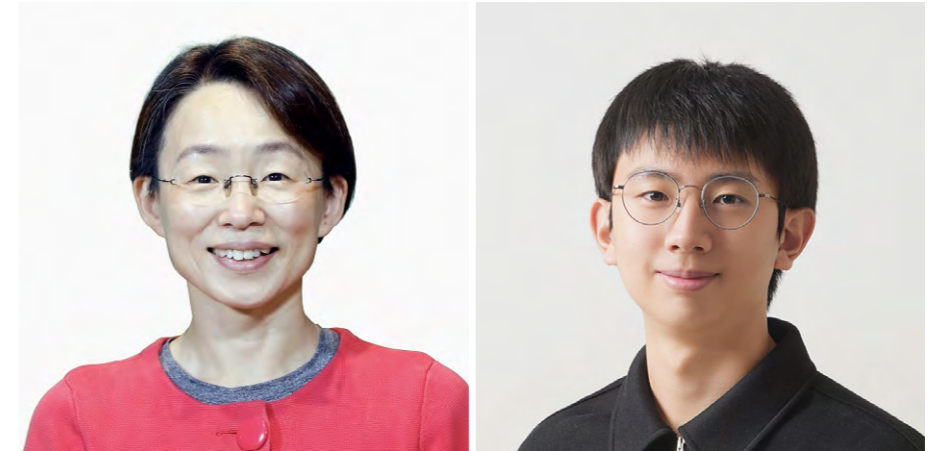
다만 C언어와 러스트는 큰 간극을 가지고 있어, 전 세계적으로도 C-러스트 코드 번역 기술 개발을 성공한 팀은 극소수에 불과하다. 또한 성공한 팀조차도 데이터 저장 위치를 표현하는 포인터를 변환하는 것으로 그쳤다.

반면 류 교수 연구팀은 2023년 5월에는 C언어의 뮤텍스(mutex)를 러스트로 변환하는 기술을 국제소프트웨어엔지니어링학회(ICSE)에 발표했다. 이어 2024년 6월에는 C언어의 출력 파라미터(output parameter)를 러스트로 변환하는 코드 번역 기술을 프로그래밍언어설계구현학회(PLDI)에 발표했다. 이처럼 C언어의 여러 핵심 기능을 변환하는 기법을 연달아 제시한 류 교수 연구팀이 C-러스트 코드 번역 기술을 선도하고 있다고 해석할 수 있다.

류석영 교수는 “안전한 소프트웨어 제작을 목표로 연구하면서, C-러스트 코드 번역의 중요성을 일찍이 파악하고 각종 프로그래밍 언어 기법을 코드 번역에 적극적으로 도입해 나온 결과”라고 설명했다. 이어 류 교수는 “완전한 자동 번역을 위해 아직 풀어야 할 난제가 많은 만큼, 후속 연구에 정진해 분야를 선도해 나가겠다”고 덧붙였다. [KAISTian](#)



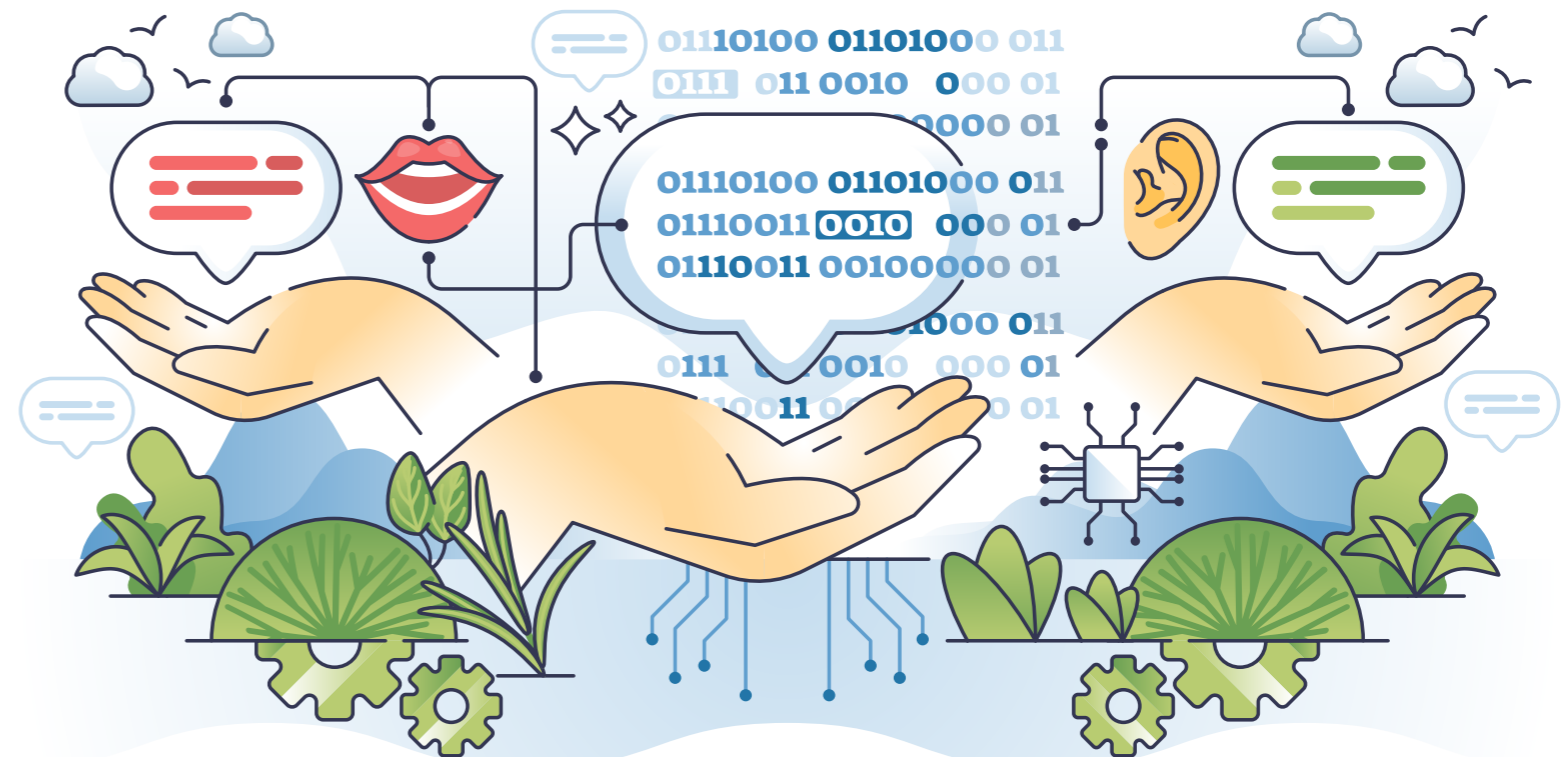
연구팀이 제시한 번역 기법의 전체 과정 도식



KAIST 전산학부 류석영 교수와KAIST 전산학부 홍재민 석박사통합과정

C 코드	기존 번역	제한한 번역
<pre> 1 struct Expr { 2   int kind; 3   union { 4     struct Expr *e; 5     struct BExpr b; 6   } v; 7 }; 8 9 10 struct BExpr { 11   struct Expr *l; 12   struct Expr *r; 13 }; 14 15 int f(struct Expr *e) { 16   switch (e-&gt;kind) { 17     case 0: return 1; 18     case 1: return f(e-&gt;v.e); 19     case 2: return f(e-&gt;v.b.l) + f(e-&gt;v.b.r); 20     case 3: return f(e-&gt;v.b.l) * f(e-&gt;v.b.r); 21     default: exit(1); 22 } </pre>	<pre> 1 struct Expr { 2   kind: i32, 3   v: C2RustUnnamed, 4 } 5 union C2RustUnnamed { 6   e: *mut Expr, 7   b: BExpr, 8 } 9 10 struct BExpr { 11   l: *mut Expr, 12   r: *mut Expr, 13 } 14 15 unsafe fn f(mut e: *mut Expr) -&gt; i32 { 16   match (*e).kind { 17     0 =&gt; return 1, 18     1 =&gt; return f((*e).v.e), 19     2 =&gt; return f((*e).v.b.l) + f((*e).v.b.r), 20     3 =&gt; return f((*e).v.b.l) * f((*e).v.b.r), 21     _ =&gt; exit(1), 22 } </pre>	<pre> 1 struct Expr { 2   v: V, 3 } 4 enum V { 5   One, 6   Neg(*mut Expr), 7   Add(BExpr), 8   Mul(BExpr), 9 } 10 struct BExpr { 11   l: *mut Expr, 12   r: *mut Expr, 13 } 14 15 unsafe fn f(mut e: *mut Expr) -&gt; i32 { 16   match (*e).v { 17     V::One =&gt; return 1, 18     V::Neg(e) =&gt; return -f(e), 19     V::Add(b) =&gt; return f(b.l) + f(b.r), 20     V::Mul(b) =&gt; return f(b.l) * f(b.r), 21     _ =&gt; exit(1), 22 } </pre>

유니언을 사용하는 C코드의 기존 번역 결과와 제한한 기법을 적용한 번역 결과





### + 가짜 분유는 이제 스마트폰으로 손쉽게 찾아낸다

KAIST 전산학부 한준 연구팀은 연세대, POSTECH, 싱가포르국립대와 공동연구를 통해서 스마트폰을 이용한 가짜 분유 탐지 기술 '파우듀(PowDew)'를 개발했다. 이 시스템은 분말 식품의 성분 및 제조 과정 등에 따라 결정되는 고유한 물리적 성질과 액체류와의 상호작용을 활용했다. 파우듀를 사용하면, 스마트폰 카메라로 분유 가루 위에 떨어진 물방울의 움직임을 관측해 손쉽게 분유의 진위를 파악할 수 있다. 연구팀은 실험을 통해 최대 96.1%의 높은 정확도로 위조 분유를 탐지할 수 있다고 밝혔다.

>> 더보기



### + 틈새로 빠져나가는 소음까지 잡는다

KAIST 기계공학과 전원주 교수 연구팀은 구조물의 틈새나 개구부를 통한 열 교환과 공기의 흐름은 가능하되, 소음을 효과적으로 차단할 수 있는 신개념 음향 메타물질 '복소 임피던스 타일'을 개발했다. 연구팀이 개발한 복소 임피던스 타일은 소리가 경계면에 부딪혀 반사될 때, 반사되는 소리의 크기와 방향까지 조절할 수 있다. 또 타일을 사용해 소리의 크기를 90% 이상 줄일 수 있다.

>> 더보기



### + 간암 종양 미세환경에서 항암면역세포 억제 기전 규명

KAIST 의과대학원 정원주 교수 연구팀이 세포독성 CD8+ T세포의 증식 억제를 간암 병인 기전으로 규명하고 이를 새로운 간암 치료 표적으로 제시했다. CD8+T세포는 항암 면역반응을 일으켜 종양 발생을 막는다. 다만 CD8+T세포 증식에 필요한 아르기닌이 대식세포의 아르기나아제(Arg1)로 인해 고갈되면 CD8+T세포의 증식을 막아 간암 발병을 촉진한다. 이러한 대식세포의 Arg1 발현은 근접한 간 정상세포의 유래 레티노익산으로 유도된다.

>> 더보기



### + 피부 모니터링부터 뇌심부 해석까지 쉽게 가능

KAIST 신소재공학과 스티브 박 교수와 바이오및뇌공학과 박성준 교수 공동연구팀은 3D프린팅을 통해 다양한 형태의 생체전자소자를 쉽고 빠르게 제작할 수 있는 전도성 고분자 기반 전극 물질을 개발해냈다. 연구팀이 개발한 물질은 기존 생체전자소자에 사용된 금속 물질과 달리 3D 프린팅이 가능하면서 후처리 공정이 필요 없는 고전도성 하이드로젤 잉크다. 이를 활용하면 2D 전극 패터닝 기술과는 달리 원하는 위치와 심부 영역의 뇌 신경세포를 자극하거나 특정할 수 있다.

>> 더보기



### + 이광형 총장, 지재위 신임 민간 위원장 위촉

이광형 KAIST 총장이 제7기 국가지식재산위원회(지재위)의 민간 위원장으로 위촉됐다. 지재위는 과학기술 분야의 특허, 문화·예술·콘텐츠 분야의 저작권을 포함해 다양한 지식재산을 창출·활용하기 위한 국가전략을 수립하고 정부 정책을 조율하는 대통령 소속 위원회이다. 제7기 지재위는 간사를 맡은 이종호 과학기술정보통신부 장관 등 13명의 정부위원과 19명의 민간위원으로 구성됐다.

>> 더보기



### + 윤인수 교수팀, DARPA 'AI 사이버 챌린지' 결승 진출

KAIST 전기및전자공학부 윤인수 교수 연구실이 속한 연합팀, 팀 애틀랜타(Team Atlanta)는 미국 고등연구계획국의 주도하에 개최된 'AI 사이버챌린지(AiXCC)'에서 TOP 7을 달성했다. AiXCC는 각 팀이 개발한 AI 기반의 사이버 추론 시스템(CRS)의 성능을 겨루는 대회다. 국내 대학이 속한 팀 중 유일하게 TOP7에 포함된 팀 애틀랜타는 이번 결과로 2025년 8월 데프콘에서 열리는 결승 대회에 진출해 최종 승부를 가릴 예정이다.

>> 더보기



### + 화학과 임미희 교수, 한성과학상 수상

과학 장학 사업을 이끌어 온 한성 손재한 장학회는 지난 11일 경기 화성시 YBM연수원에서 제 7회 한성과학상 시상식을 열었다. 시상식에선 물리학, 화학, 생명과학 부문에 각각 1명에게 상을 수여한다. 화학부문에선 생체 네트워크와 치매 병리와의 연관성을 분자 수준에서 화학적 접근을 통해 규명하는 연구를 세계적으로 수행한 임미희 KAIST 화학과 교수가, 물리학 부문에선 이길호 포스텍 물리학과 교수, 생명과학 부문에선 이준희 미국 미시간대 분자통합생리학과 교수가 상을 받았다.

>> 더보기



### + 전산학부 한준 교수팀, 한국연구재단 주관 'STEAM 연구 사업' 선정

지난 7월 30일, KAIST 전산학부 한준 교수 연구팀은 과학기술정보통신부와 한국연구재단(NRF)이 주관하는 2024년도 STEAM 원천기술개발사업-글로벌융합연구지원 과제에 선정됐다. 본 사업은 경쟁력 있는 융합 연구를 촉진하고, 글로벌 협력을 통해 혁신적인 연구 성과를 도출하기 위해 설계된 지원 사업이다. 미국 MIT, 싱가포르 NUS와 공동 연구를 수행하며 IoT 기기를 대상으로 한 도감청 공격에 대한 혁신적인 방어 대책을 개발할 예정이다.

>> 더보기



### + 미래 도시 기술 연구개발을 위한 협력에 관한 업무협약 (MOU) 체결

KAIST는 GS건설(대표 허윤홍)과 '스마트시티 기술 선도 역량 상호 발전을 위한 협력관계 구축' 양해각서를 체결했다. 이번 협약을 통해 양 기관은 미래 스마트 도시에 필요한 디지털 기술 연구센터를 연내 KAIST에 설립한다. 해당 산학연구센터는 디지털 전환으로 생성되는 다양한 도시 데이터를 최적화, 머신러닝, 인공지능 학습 등을 통해 디지털 지능(Digital Intelligence)을 발굴하는 연구를 수행한다. 이를 통해 도시민의 편의, 건강 등 삶의 질을 향상하는 동시에 과밀화, 에너지 전환, 기후변화 등 도시가 당면한 복합적인 미래 도전에 대한 과학적 해결 방법을 연구할 예정이다.

### + 건설및환경공학과, GS건설과 미래 도시 디지털 기술 업무협약 체결

KAIST는 GS건설(대표 허윤홍)과 '스마트시티 기술 선도 역량 상호 발전을 위한 협력관계 구축' 양해각서를 체결했다. 이번 협약을 통해 양 기관은 미래 스마트 도시에 필요한 디지털 기술 연구센터를 연내 KAIST에 설립한다. 해당 산학연구센터는 디지털 전환으로 생성되는 다양한 도시 데이터를 최적화, 머신러닝, 인공지능 학습 등을 통해 디지털 지능(Digital Intelligence)을 발굴하는 연구를 수행한다. 이를 통해 도시민의 편의, 건강 등 삶의 질을 향상하는 동시에 과밀화, 에너지 전환, 기후변화 등 도시가 당면한 복합적인 미래 도전에 대한 과학적 해결 방법을 연구할 예정이다.

>> 더보기



### + AI 연구거점 구축, KAIST-연고대-포스텍 컨소시엄 선정

과학기술정보통신부와 정보통신기획평가원은 대한민국 AI G3 도약을 위해, 대한민국을 대표하는 AI 연구거점을 구축·운영할 수행기관으로 KAIST·연세대·고려대·POSTECH 컨소시엄을 선정했다. 컨소시엄 책임자는 KAIST 김재철AI대학원의 김기웅 교수가 선정됐다. KAIST·연세대·고려대·POSTECH 컨소시엄은 2024~2028년간 국비 총 360억 원 투입을 목표로 삼고 있다. 추가로 지자체와 기업이 500억 원 이상 투자를 할 예정이다. 추후 AI 연구거점은 국내 대학뿐만 아니라 지자체, 대·중소 기업 등이 협력기관으로 참여해 AI 산학연 생태계 집약과 AI 기반 산업 생태계 활성화 기능을 수행할 계획이다.

>> 더보기



### + 글로벌전략사업추진단, 「글로벌 창업을 위한 KAIST의 생각」 발간

KAIST 국제협력처 글로벌전략사업추진단이 「글로벌 창업을 위한 KAIST의 생각」을 발간했다. 창업원·기술가치 창출원·글로벌기술사업화센터와 공동으로 집필한 이번 도서는 2022년 11월부터 올해 5월까지 총 14회 진행한 연구회에서 발표 및 논의된 내용을 종합적으로 다루고 있다. 기획 및 편집을 주도한 임만성 글로벌전략사업추진단장은 "학내의 분산된 부서들이 글로벌 창업의 중요성을 인지할 수 있는 공감대를 형성하고 이를 바탕으로 교내 각 조직이 유기적으로 협력을 끌어내 글로벌 창업 지원을 활성화하는 계기를 마련하고자 이 도서를 준비했다"고 밝혔다.

>> 더보기