



Mac Pro Late 2013 분해도

WWDC 2013 기조 연설에서 첫 선을 보인 후, 새롭게 재구성된 Mac Pro가...

작성자: Andrew Optimus Goldheart



소개

WWDC 2013 기조 연설에서 첫 선을 보인 후, 새롭게 재구성된 Mac Pro가 드디어 iFixit에 배달되었습니다. Late Mac Pro 2013을 분해할 때, 우리와 함께하세요.

iFixit을 [Twitter](#), [Instagram](#) 그리고 [Facebook](#) 에서 팔로우하고 최신 정보와 업데이트를 받아보세요!

[video: https://www.youtube.com/watch?v=h5_-sYIOD6M]

도구:

[T5 Torx Screwdriver](#) (1)

[TR7 Torx Security Screwdriver](#) (1)

[TR8 Torx Security Screwdriver](#) (1)

[TR9 Torx Security Screwdriver](#) (1)

[TR10 Torx Security Screwdriver](#) (1)

[Spudger](#) (1)

단계 1 — Mac Pro Late 2013 분해도



- 새로운 Mac Pro가 출시되었고, 우리는 2,999달러로 '저렴하게' 책정된 보급형 모델을 손에 넣을 수 있었습니다.
- 기술 사양:
 - 10MB L3 캐시와 Turbo Boost 최대 3.8GHz의 Quad-Core Intel Xeon E5
 - 12GB (4GB 모듈 세 개) 1866 MHz DDR3 ECC 메모리
 - 각각의 2GB GDDR5 VRAM이 있는 Dual AMD FirePro D300 그래픽 프로세서
 - 256GB PCIe 기반 플래시 스토리지
 - 802.11ac Wi-Fi 무선 네트워킹 및 블루투스 4.0 무선 기술

단계 2



- 알려진 바와 달리, 새 Mac Pro는 [쓰레기통](#)보다 알루미늄 음료수 캔에 가깝습니다. (쓰레기통이 나쁜 것이 아닙니다—우리가 좋아하는 아스트로메크 드로이드 중 일부는 [쓰레기통 모양을 하고 있습니다](#)).
- 후면에는 (원통에 후면이 있다면) 전원 버튼과 전원 콘센트, 깔끔한 포트 배열이 있습니다.
 - 3.5 mm 스피커와 헤드폰 잭
 - USB 3.0 포트 네 개
 - Thunderbolt 2 포트 여섯 개
 - 듀얼 기가비트 이더넷 포트
 - HDMI 1.4 출력
- 쓰레기나 해결사도 이 쓰레기 통의 맨 윗면을 통하여 들어갈 수 없는 것 같습니다. 이제 그 유혹적인 잠금 스위치를 조사할 때입니다.

단계 3



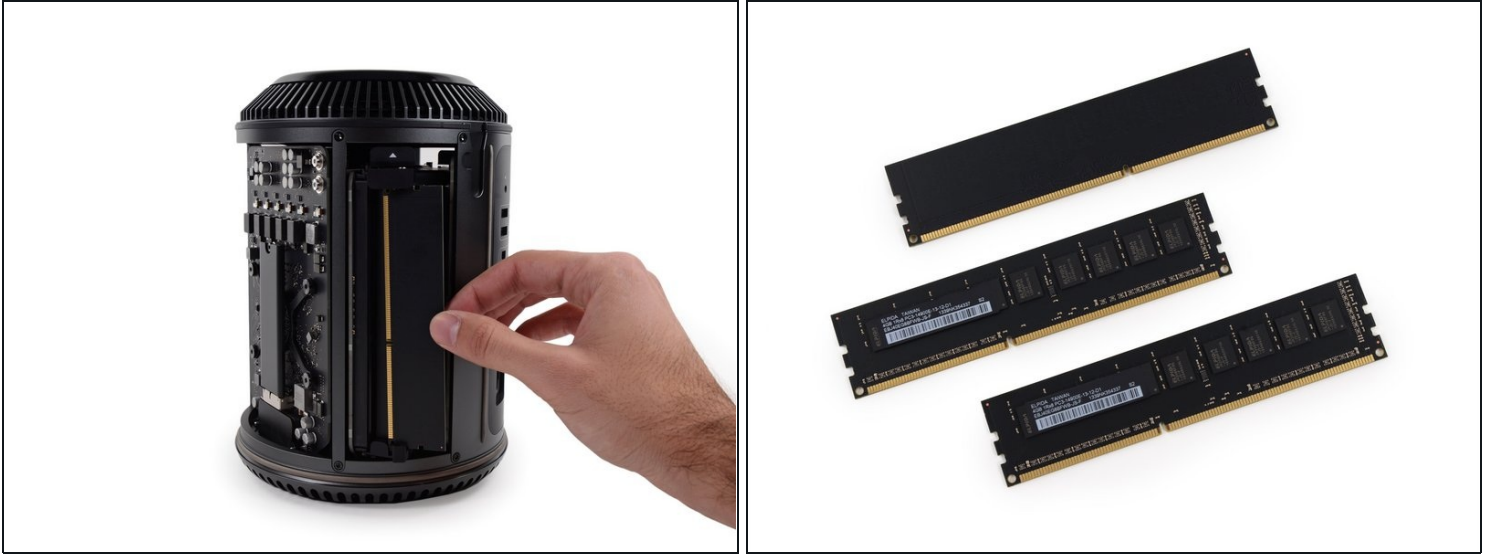
- 여기 이상하게도 Apple 스텝지 않은 디자인 선택이 있습니다: 잠금 스위치를 밀기만 하면 Mac Pro의 외부 케이스를 분리할 수 있습니다. 여기에는 고집스러운 펜타로브 나사가 없습니다!
- 이 데스크톱 컴퓨터에 어떤 향상된 수리 기능이 있을까요? 오로지 시간과 스퍼저만이 알려줄 것입니다.
- ① 우리는 더 많은 카우벨이기를 진심으로 바라고 있습니다.

단계 4



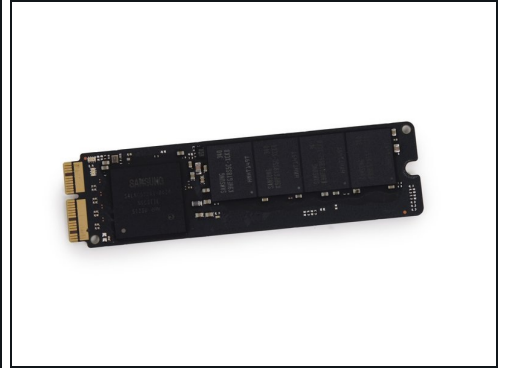
- 원통형 커버를 제거하면, Mac Pro 내부를 처음으로 엿볼 수 있습니다.
- 듀얼 그래픽 카드가 첫 모습을 장악합니다. 그들의 대칭은 두 번째 그래픽 카드 옆에 나란히 위치한 SSD 케이스에 의해서만 깨집니다.
- Mac Pro를 약간 돌리면, I/O 패널의 양쪽에 깔끔하게 배치된 수직 RAM 슬롯을 발견할 수 있습니다.

단계 5



- 여러분, 좋은 소식입니다! Mac Pro Late 2013 의 RAM은 쉽게 접근하고 교체가 가능합니다.
- 4GB DDR3L SDRAM (3개, 총 12GB) 모듈은 Elpida EBJ04EG8BFWB-JS-F로 표시되어 있습니다.
- ① Apple에 따르면, Mac Pro의 RAM은 16GB (4GB 4개), 32GB (8GB 4개) 또는 64GB (16GB 4개)로 구성할 수 있습니다.

단계 6



- Torx T8 드라이버를 돌려서 SSD 어셈블리를 더 쉽게 분리할 수 있습니다.
- ❗ 집에서 직접 수리하는 분들을 위해, 나사 하나만 풀어주면 SSD가 분리됩니다. (참고: 이 나사는 전용 나사가 아니었습니다!)
- 기판에서 우리는 꽤 친숙한 친구들을 발견합니다:
 - 삼성 S4LN053X01-8030 (ARM) 플래시 컨트롤러
 - [삼성 K9HFGY8S5C-XCK0](#) 플래시 스토리지
 - 삼성 [K4P4G324EB](#) 512 MB RAM
- 이러한 하드웨어 조합은 Mac Pro의 SSD를 [MacBook Pro Retina](#) 와 [MacBook Air](#)의 최신 리프레시에서 본 것과 의심스러울 정도로 유사합니다.
 - 모델 번호의 마지막 몇 자리만 다를 뿐입니다. [흠...](#)

단계 7



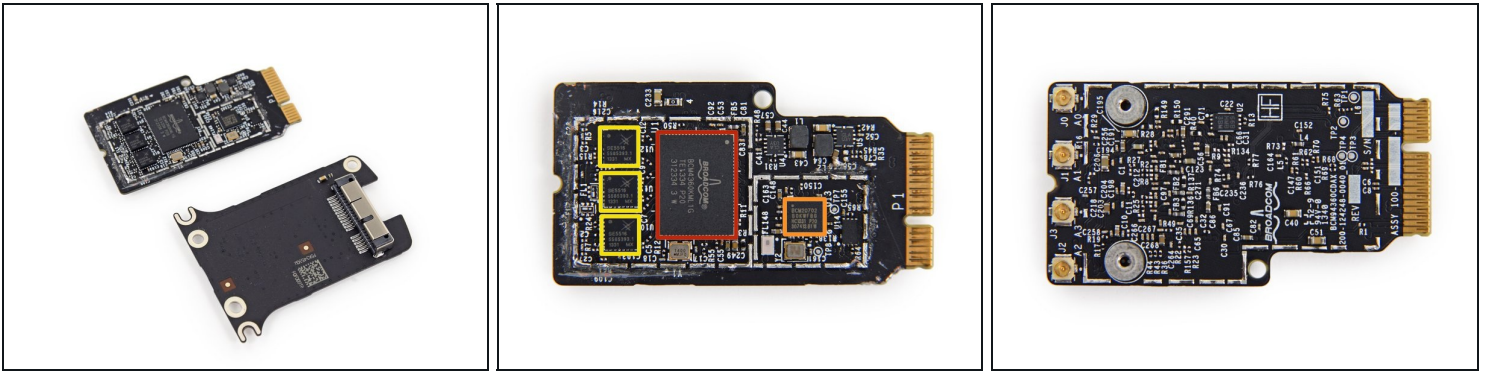
- 규정 표시는 하단 커버/흡입구 쪽으로 내려갔으며, 여기서 우리는 몇 가지 더 유용한 정보들을 찾았습니다:
 - Mac Pro Late 2013은 EMC 번호가 2630인 모델 A1481로 식별됩니다...
 - ...그리고 100~240볼트 AC를 지원하므로 해외 여행에도 문제가 없습니다.
- 팬은 [하나만](#) 사용합니다. Mac Pro는 하나의 팬으로 환기하며, 케이스 아래에서 코어를 통해 케이스 상단으로 공기를 배출합니다.

단계 8



- ① 분해도 업데이트: 여러분이 묻고 저희가 답했습니다. 우리는 팬 모듈에서 플라스틱 커버를 분리하고 정밀 공학이 숨겨진 곳을 발견했습니다.
- 안테나 등지에 꼭 맞는 AirPort 카드는 하단 팬에 연결되는 작은 어댑터 보드에 연결할 수 있습니다.
- 이 큰 나사 세 개가 팬을 고정하며 [iMac](#)에서 본 진동 완화 고무 범퍼가 장착되어 있습니다.

단계 9



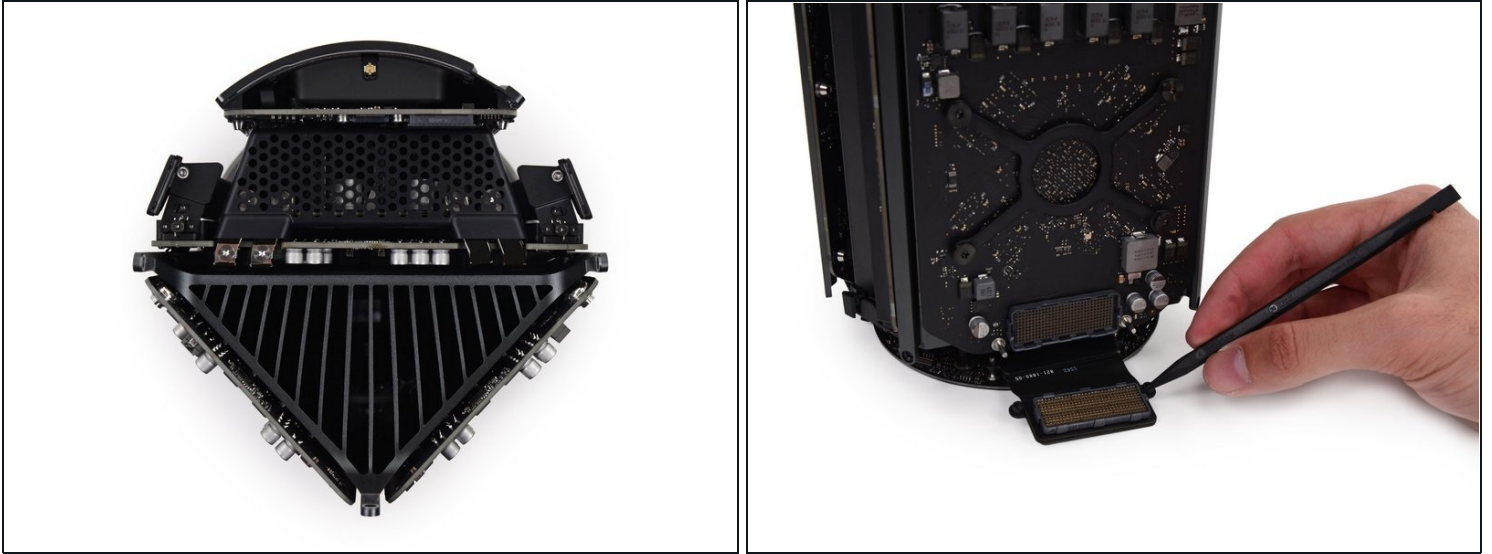
- AirPort 카드 커버를 열고 [오늘날 대부분의 Apple 제품](#)에서 보이는 것과 동일한 구성을 발견했을 때 더 많은 데자뷰를 경험합니다:
 - Broadcom [BCM4360](#) 5G Wi-Fi 3-stream 802.11ac 기가비트 트랜시버
 - 저전력 Bluetooth (BLE)를 지원하는 Broadcom [BCM20702](#) 단일-칩 Bluetooth 4.0 HCI 솔루션
 - Skyworks [SE5516](#) 듀얼-밴드 802.11a/b/g/n/ac WLAN 프론트-엔드 모듈

단계 10



- 금색 안테나 배열이 튀어나와서 [모든 것을 봅니다](#).
- 팬을 꺼내보면, 모델 번호가 AG720K01인 Nidec 브러시리스 DC 모터로 작동하는 것 같습니다.
- 모터 컨트롤러 칩셋은 Allegro Microsystems [A5940LPT](#) Three Phase Sensorless Sinusoidal Fan Driver입니다.
- ① 임펠러 가장자리 주변에 (<http://d3nevzfk7ii3be.cloudfront.net/igi...>) 일종의 에폭시로 채워진 구멍 몇 개를 발견했습니다. 이는 팬이 부드럽고 조용하게 작동하도록 미세 조정 균형을 맞추기 위한 것으로 보입니다.

단계 11



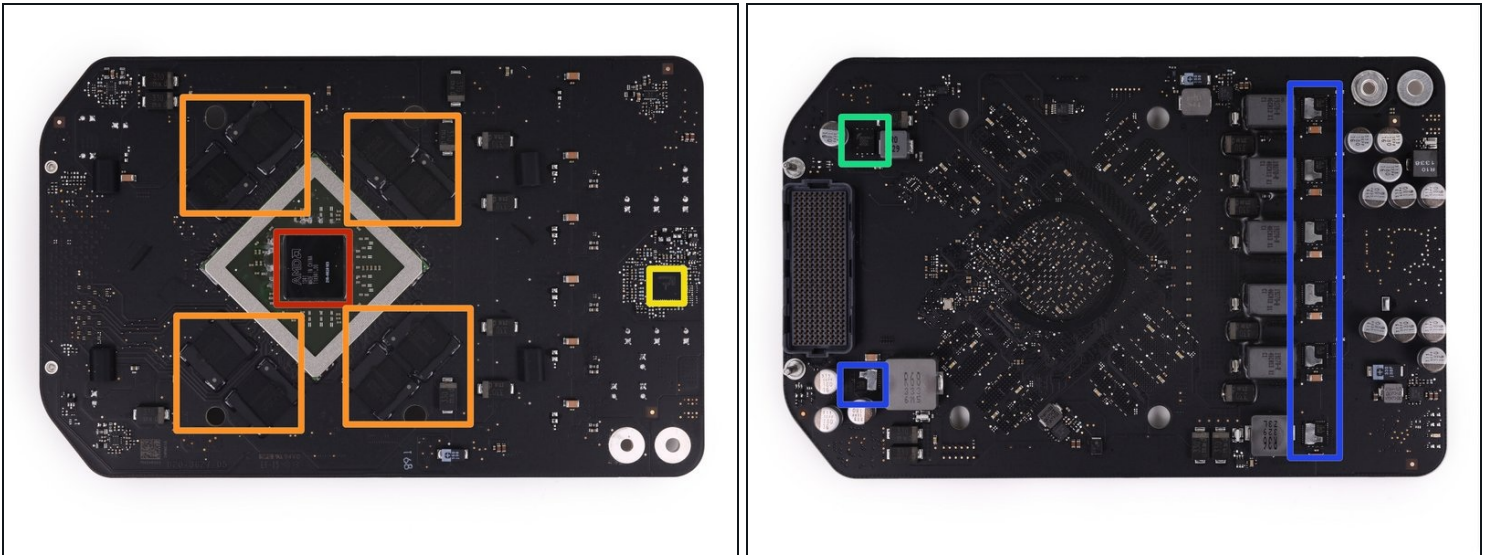
- 위에서 본 모습: Mac Pro는 듀얼 그래픽 카드와 CPU가 공유하는 거대한 삼각형 형태의 방열판 ("열 코어")을 사용합니다.
- ① Mac Pro는 최근 [AirPort Extreme](#) 과 [Time Capsule](#)의 본체에서 몇 가지 디자인 특징을 가져온 것 같습니다: 얇게 수직 설계한 측면의 개별 보드.
- 우리는 스퍼저를 사용해 소켓에서 그래픽 카드 데이터 커넥터를 들어 올립니다. 이 FCI Meg-Array 커넥터는 PowerPC G4나 G5 프로세서 도터카드에 사용되는 것과 동일한 유형이며, 프레스-인 커넥터에 많은 핀이 있는 PCI-E를 연결하는 완전히 맞춤형인 것 같습니다.

단계 12



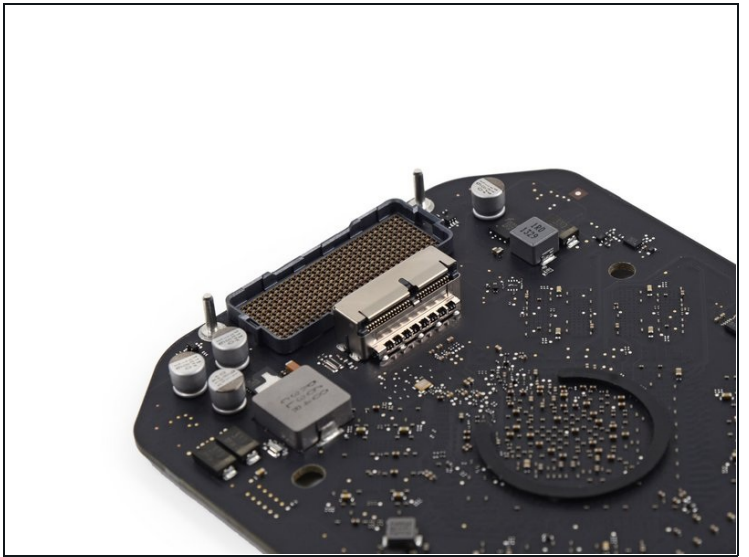
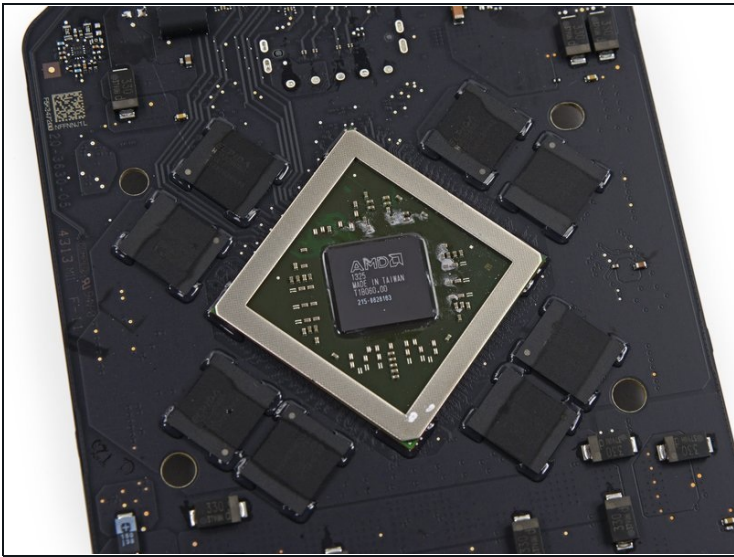
- 중앙 방열판이 중심이 되는 Mac Pro의 구조상, 우리는 부품을 벗겨내는 것으로 시작하는 것이 좋습니다.
 - 클램프와 나사 네 개는 듀얼 AMD FirePro D300 그래픽 카드를 제자리에 고정합니다.
 - 비슷한 조립식 데스크톱 컴퓨터와 일반적인 처리 능력과 비용을 고려할 때, 이 그래픽 카드는 마침내 Apple이 순수하게 처리 능력 기준으로 조립식 시스템의 성능을 약화시키는 [열쇠가 될 수 있습니다](#).
- ① 이는 현재 Apple GPU 제품들과 비교해볼 만하지만, 전용 특성과 우아한 [외장 GPU 옵션](#)의 부재로 인해 이 기기는 때가 되기 전에 노후화될 수 있습니다.

단계 13



- 각 그래픽 카드의 후면에는 다음 칩셋이 있습니다:
 - AMD FirePro D300 그래픽 프로세서
 - Elpida [W2032BBBG](#) 2 GB (8 x 2 Gb = 16 Gb = 2 GB) GDDR5 VRAM
 - 가벼운 부하 효율 향상 및 전류 모니터링을 갖춘 Intersil [ISL 6336](#) 6-상 PWM 컨트롤러
- 전면에는 다음과 같은 칩셋들이 있습니다:
 - Fairchild Semiconductor DD30AJ
 - 통합 MOSFET과 쇼트키 다이오드가 있는 International 정류기 [IR3575](#) 동기식 벅 게이트 드라이버

단계 14



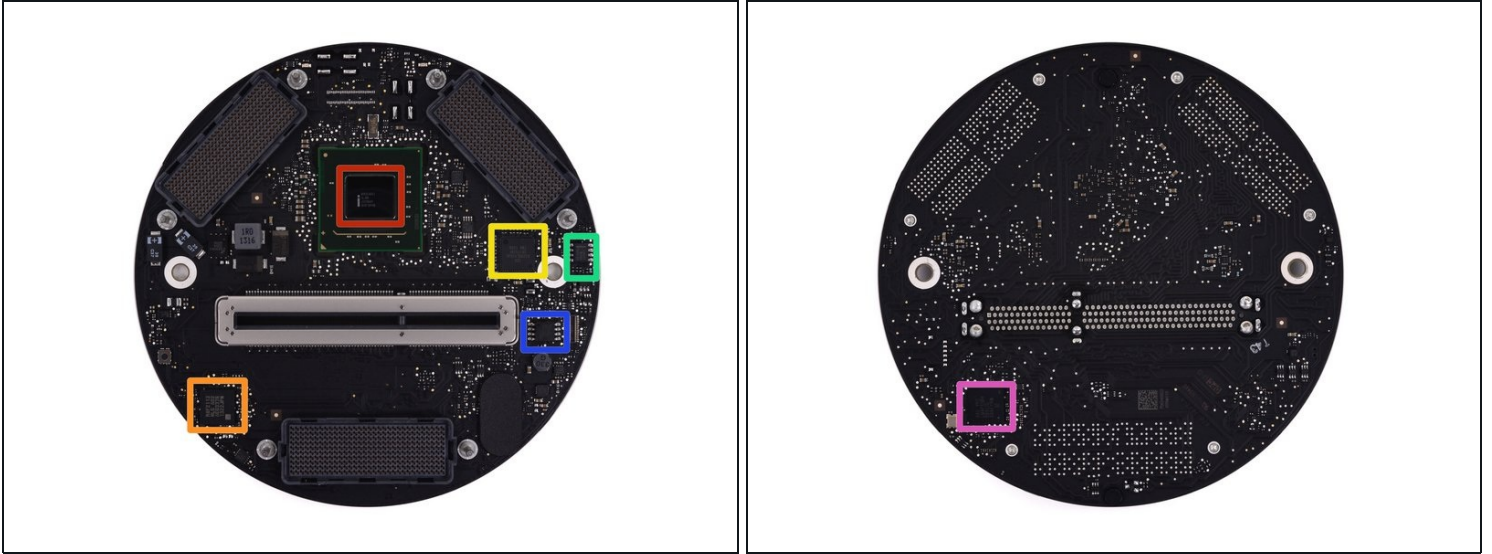
- 하지만 잠깐만, *더* 있어요. 한 가지 더: 약간 다른 두 번 째 FirePro 카드.
- ① 이 GPU는—제조사와 모델이 동일—중국산 쌍둥이와 달리 대만에서 제조되었습니다.
- 주목해야 할 또 다른 중요한 차이점은 이 카드가 (그리고 이 카드만) SSD 슬롯을 호스팅한다는 것입니다. 이는 확장을 위한 잠재적인 기회로 보입니다—아마도 더 높은 스토리지 구성을 위해 이 두 가지를 사용하여 SSD를 두 배로 늘릴 수 있을까요?

단계 15



- FirePro 뼈대는... 음... 연결되어 있습니다.
- 새로운 디스크 모양의 도터보드가 기기의 하부에 모든 부품들을 하나로 묶어줍니다. 리본 케이블을 떼어낸 후 자세히 살펴보기 위해 뒤집어 보았습니다.
- 불가해한 전용 커넥터로 가득 찬 상호 연결 보드의 칩셋이 이것의 목적에 대해 더 많이 말해주기를 바랄 뿐입니다.

단계 16



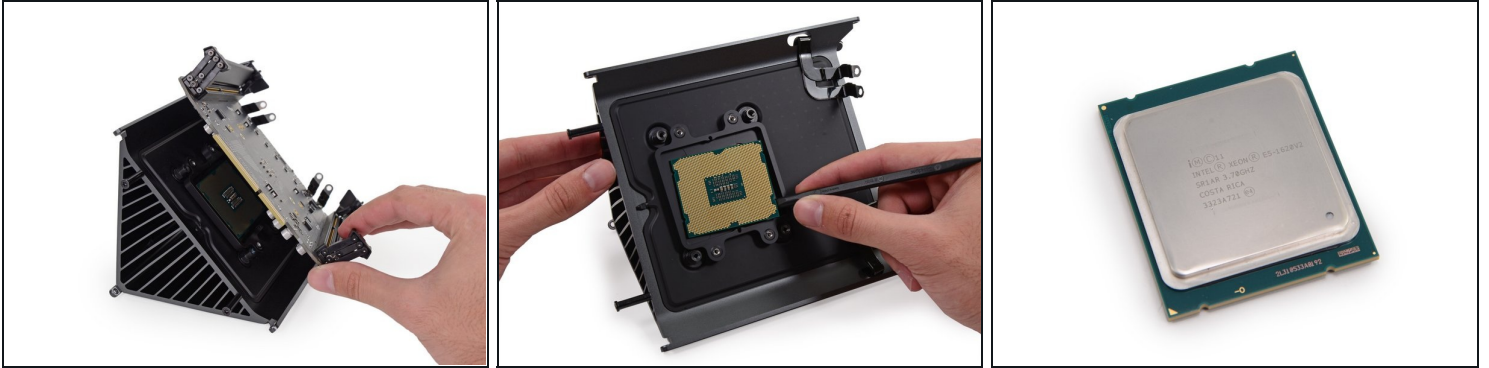
- 로직 보드, 듀얼 그래픽 카드 및 I/O 포트 보드는 모두 이 하나의 보드에 연결됩니다.
- 그 모든 데이터를 처리하려면 소수의 칩셋이 필요합니다. 우리가 발견한 것은:
 - Intel [BD82C602J](#) 플랫폼 컨트롤러 허브
 - Renesas [R4F2113NLG](#) H8S/2113 16-비트 마이크로컨트롤러
 - ICS 932SQL435AL 3817528F
 - Texas Instruments [LM393](#) 듀얼 차동 비교기
 - MXIC [25L6406E](#) 64M-비트 CMOS 시리얼 플래시
- 도터보드의 후면에는 Mid 2013 MacBook Air 리프레쉬에서 발견된 것과 동일한 [980 YFC LM4FS1BH 시스템 관리 컨트롤러](#)가 있습니다.

단계 17



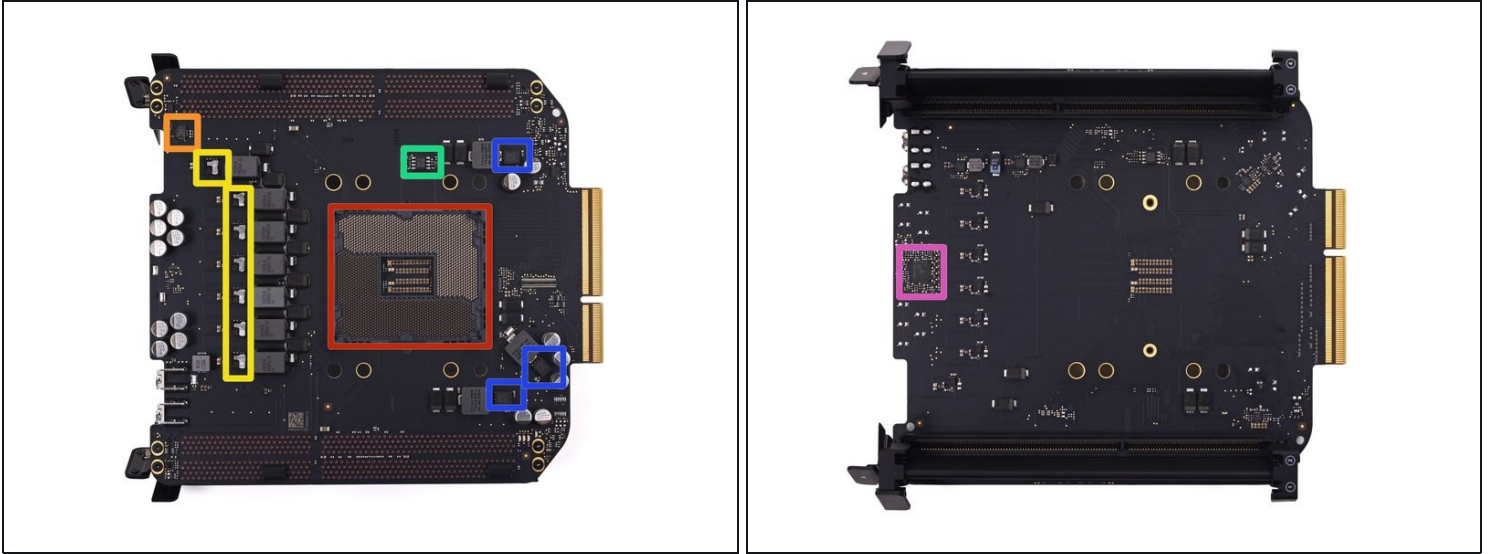
- 검은색 커버 그릴을 위로 당기면, 우리는 Apple이 전원 공급 장치를 숨긴 곳을 발견합니다: 전원 공급 장치는 I/O 패널과 로직 보드 사이에 끼워져 있습니다.
- 전원 공급 장치의 연결 케이블은 영리하게 고안되었으나, 분리하기 조금 까다롭습니다. 여기서 우리의 편리한 Torx 드라이버가 도움이 됩니다...
- ...그리고 그것으로, I/O 보드와 전원 공급 장치는 일체로 분리됩니다.

단계 18



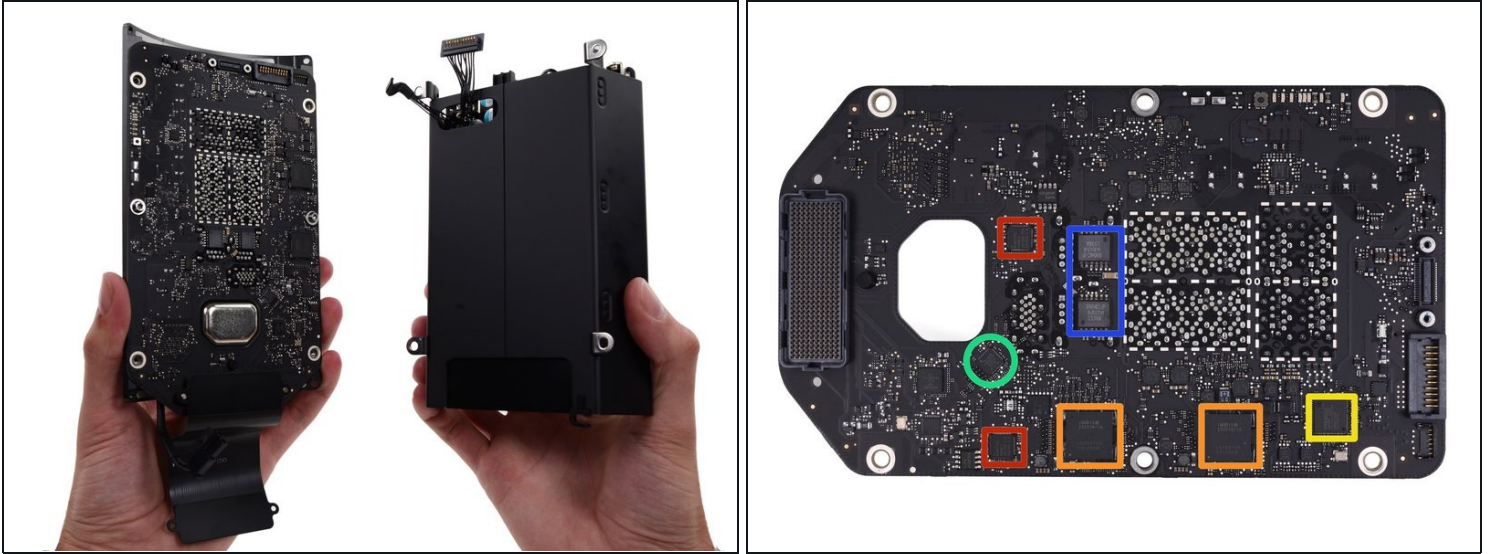
- 논리적으로 다음 단계는 로직 보드입니다. CPU는 방열판 측면에 얇은 열 페이스트로 붙어 있으며 가장 마지막에 분리됩니다.
- 스퍼저를 이용해 분리하고, 표시된 것을 읽습니다:
 - 쿼드-코어 Intel Xeon [E5-1620 v2](#), 10 MB L3 캐시, 3.7 GHz 클럭, 최대 3.9 GHz 터보 부스트
- 약간의 힘든 과정을 거쳤지만, CPU 업그레이드는 가능한 것으로 보이며, 12코어로 업그레이드 [비용을 \\$1050 절감이 추정됨](#)으로 그만큼 가치가 있습니다.

단계 19



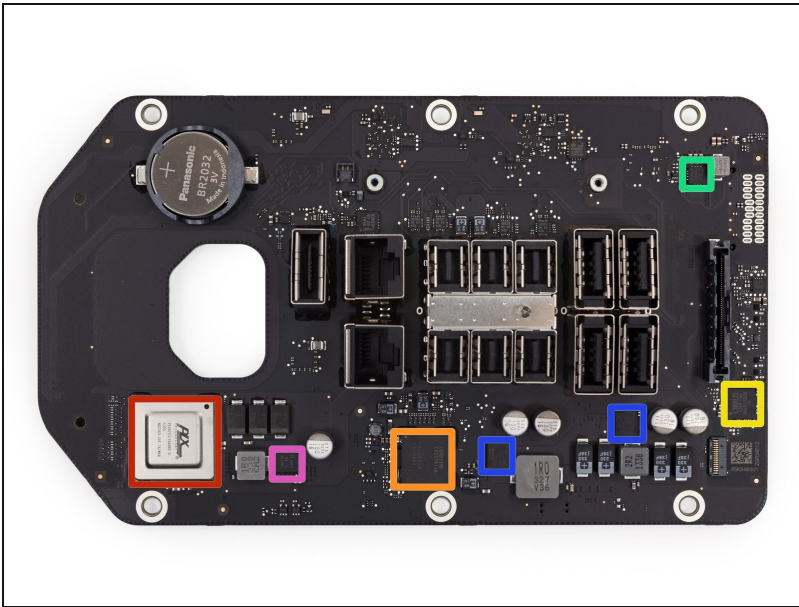
- 로직 보드 후면의 칩셋을 식별해봅시다:
 - LGA 2011 (Socket R) CPU 소켓
 - Microchip [EMC1428](#) 8-채널 온도 센서 모니터
 - 통합 MOSFET과 Schottky 다이오드가 있는 International Rectifier [IR3575](#) 동기식 벅 게이트 드라이버
 - NXP [PA9517A](#) 레벨 번역 I2C-버스 리피터
 - Texas Instruments 58872D
- 로직 보드의 전면:
 - Intersil [ISL 6367](#) 하이브리드 디지털 듀얼 PWM 컨트롤러

단계 20

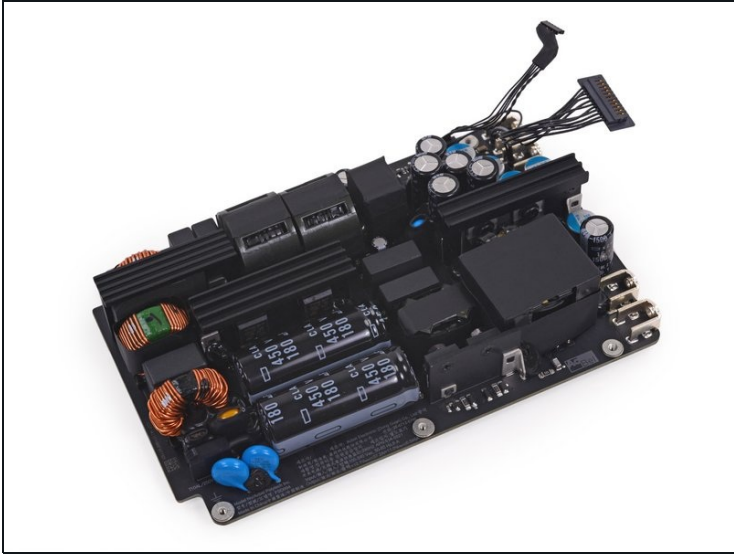


- 옮기기 힘듭니다! 포트를.
- 포트 보드 후면에서 주목할 만한 칩셋들:
 - Broadcom BCM57762 기가비트 이더넷 컨트롤러
 - Intel [DSL5520](#) Thunderbolt 2 컨트롤러
 - Fresco Logic [FL1100](#) 4포트 USB 3.0 호스트 컨트롤러
 - Parade [PS8401A](#) HDMI 지터 클리닝 리피터
 - Delta 8904C-F

단계 21



- 포트 보드의 전면:
 - PLX Technology PEX8723 [PCI Express 스위치](#)
 - Intel [DSL5520](#) Thunderbolt 2 컨트롤러
 - Cirrus 4208-CRZ Audio Codec ([MacBook Pro 15" Retina Display](#)에서 발견한)
 - Intersil 14AIRZ F335QV
 - Texas Instruments 58888D
 - Texas Instruments 58872D
- 또한 표준 BR2032 CMOS 배터리도 발견합니다.



- 정격 출력은 12.1V와 37.2A, 우리는 450W 전원 공급 장치입니다. 이 전원 공급 장치는 별도의 전용 냉각 장치가 없으며 메인 시스템 팬에 의존하여 냉각을 유지하므로—Mac Pro은 평상시 소음은 조용한 12dBA의 입니다.
- ① 비교하자면, 우리의 최근 [Steam Machine 분해도](#)에서 450W PSU를 발견했습니다. Steam Machine의 SilverStone 전원 공급 장치는 "최소 18dBA의 조용한 80mm 냉각팬을 가지고 있습니다."
- 큰 방열판 덩어리에 남은 것들을 간단히 살펴보면: 무거운 게이지, 평평한 전원 케이블은 PSU에서 로직 보드와 그래픽 카드로 연결되며 방열판에 얹혀 있습니다.

단계 23



- I/O 패널 커버를 열면 미확인 칩셋 3형제를 마지막으로 발견합니다:

- M430 V380 H 39K CX88 G4 2개
- M430 V380 H 39K CX7S G4 1개

① 우리는 위 3개의 칩셋들이 Texas Instruments [MSP430](#) 16비트 마이크로컨트롤러라고 추정합니다.



- Mac Pro Late 2013의 수리 용이성 점수: 10점 만점에 8점 (10점은 수리하기 가장 쉬움을 의미합니다)
- 너무 컴팩트하기 때문에, 설계는 놀라울 정도로 모듈식이며 분해하기 쉽습니다. 비전용 Torx 나사가 전체적으로 사용되며, 여러 부품이 독립적으로 교체 가능합니다.
- 쉽게 열 수 있는 케이스는 RAM 업그레이드가 수월하게 설계되었습니다.
- 팬은 접근과 교체가 쉽습니다.
- 약간의 파해침이 필요하지만, CPU는 사용자 교체가 가능합니다—즉, 대담한 수리인이라면 기본 수준의 프로세서 구성에서 업그레이드하여 상당한 비용을 절약할 수 있습니다.
- 내부 저장소를 추가할 수 있는 공간이나 사용 가능한 포트가 없습니다. Apple은 이 문제를 많은 양의 Thunderbolt로 해결했으나, 가능하다면, 더 널리 호환되는 SATA를 사용 가능하다면 좋을 것 같습니다.
- 일부 전용 새로운 커넥터와 빠듯한 케이블 라우팅으로 수리 설명서 없이 \$3000짜리 기기를 작업하는 것은 위험할 수 있습니다.