

KẾ HOẠCH GIẢNG DẠY THEO CÔNG NGHỆ SỐ MÔN HỌC TỔ CHỨC VÀ CẤU TRÚC MÁY TÍNH II

Kịch bản lý thuyết + thực hành:

Tuần	Phần (segment)	Mục (topic)	Hoạt động của SV/nội dung yêu cầu SV	Thời lượng (phút:m, giờ:h)	Tiêu đề tài liệu, dạng tài liệu, mã số	Youtube links hoặc links từ hệ thống của UIT hoặc khác	Lời thoại (Nếu có)
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
1	1	1.1 Giới thiệu chung	Xem Video Làm câu hỏi quizz				
			Đọc slide	5m	chapter_1_1_gioi_thi eu_chung.pptx	https://docs.google.com/presentation/d/12yMTa-enUTJlCbyaQQAgXMAlzxScUiPX	
			Tham khảo đề cương chi tiết	15m	IT012_ToChucVaCa uTrucMayTinhII.pdf	https://drive.google.com/file/d/1DsSxOpcbSYDUc4Rg9Z2lGAe8cQywGhys/	
	2	1.2 Lịch sử phát triển của máy tính	Xem Video				
			Đọc slide	5m	chapter_1_2_lich_su_ may_tinh.pptx	https://docs.google.com/presentation/d/12yt060E9moXuXGVRXLJ	

						avrHtwFgUXpfr	
			Đọc tài liệu tham khảo	15m	Giáo Trình Kiến Trúc Máy Tính, Vũ Đức Lung Mục 1.1, Trang 5-19		
	3	1.3 Phân loại máy tính	Xem Video				
			Đọc slide	5m	chapter_1_3_phan_loai_may_tinh.pptx	https://docs.google.com/presentation/d/13FDAQYCyHf_FhD9c8B8Z1JdiWPVQJXIx	
			Đọc tài liệu tham khảo	15m	Computer Organization and Design 5 th Edition 2014 Mục 1.1, Trang 4-10	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1yT8PaaHBxmGqf95PDZOGUFMt_K32juI0	
	4	1.4 Các thành phần trong một máy tính	Xem Video				
			Đọc slide	5m	chapter_1_3_cac_thanh_phan_trong_may_tinh.pptx	https://docs.google.com/presentation/d/13NhQqwJvEjFP66UPNM12_2HPljv_0fJ9/	
			Đọc tài liệu tham khảo	30m	Computer Organization and Design 5 th Edition 2014 Mục 1.4, Trang 16-24	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1yT8PaaHBxmGqf95PDZOGUFMt_K32juI0	

					Giáo Trình Kiến Trúc Máy Tính, Vũ Đức Lung Chương 2, Trang 31-75		
	5	1.5 Bài tập	Làm câu hỏi quizz	20m			
2	1	2.1 Các hệ thống số	Xem Video				
			Đọc slide	5m	chapter_2_1 cac_he_thong_so.pptx	https://docs.google.com/presentation/d/13ooiKzO6EzH9EGbhxRbwD0B4LJTPpOv7/	
			Đọc tài liệu tham khảo	30m	Thiết kế luận lý số, Đinh Đức Anh Vũ, Chương 1, Chương 2, mục 2.1 (trang 1- trang 16) Digital Systems: Principles and Applications Chương 1, trang 1-19	https://drive.google.com/file/d/13sikvDPp9J7WZPXX6oea6D3GCYbvWA02	
	2	2.2 Chuyển đổi giữa các hệ thống số.	Xem Video				
			Đọc slide	5m	chapter_2_2 chuyen_doi_giua_cac_he_thong_so.pptx	https://docs.google.com/presentation/d/13w-a1Tri34w32DoQSf264tBUn1LXStgz	

			Đọc tài liệu tham khảo	15m	Thiết kế luận lý số, Đinh Đức Anh Vũ, Chương 1, Chương 2, mục 2.2 (trang 16-18) Digital Systems: Principles and Applications Chương 2, mục 2.1-2.4 (Trang 25-37)	https://drive.google.com/file/d/13sikvDPp9J7WZPXX6oea6D3GCYbvWA02	
	3	2.3 Các phép toán trong hệ nhị phân	Xem Video				
			Đọc slide	5m	chapter_2_3_cac_phep_toan_trong_he_nhi_phan.pptx	https://docs.google.com/presentation/d/14-BoMfHpb-ZyJXKF08yFd0eiUc9suaNE/	
			Đọc tài liệu tham khảo	15m	Thiết kế luận lý số, Đinh Đức Anh Vũ, Chương 2, mục 2.5 (trang 29-30)		
	4	2.4 Bài tập		20m			
3	1	2.5 Biểu diễn số có dấu.					
			Đọc slide	5m	chapter_2_5_Bieu_dien_so_co_dau.pptx	https://docs.google.com/presentation/d/143dMLBdffg99FcmSh7_fqs-LEdOpFocS/	

			Đọc tài liệu tham khảo	15m	Thiết kế luận lý số, Đinh Đức Anh Vũ, Chương 2, mục 2.4 (trang 25-37)		
	2	2.6 Các dạng biểu diễn thông tin khác	Xem video				
			Đọc slide	5m	chapter_2_6_Bieu_di_en_khac_bcd.pptx	https://docs.google.com/presentation/d/144jUtz9nWGqOWIOZLHhiFn32VuScKjxe/	
			Đọc tài liệu tham khảo	15m	Thiết kế luận lý số, Đinh Đức Anh Vũ, Chương 2, mục 2.7-2.9, (trang 35-42) Digital Systems: Principles and Applications Chương 2, mục 2.5-2.9 (Trang 38-49)	https://drive.google.com/file/d/13sikvDPp9J7WZPXX6oea6D3GCYbvWA02	
	3	2.7 Bài tập		30m			
3	1	Đại số Boolean	Xem video	13m	Đại số Boolean, video, Chuong3.1		
			Đọc slide 1-7	10m	Đại số Boolean, powerpoint, Chương 3.1 - Đại số Boolean	https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1MeBiUb3tiiZnnv8TnElGVMdsG7J3e7gV	
			Làm quiz 1-2	5m			

	2	Bảng chân trị	Xem video	4m	Bảng chân trị, video, Chuong3.2		
			Đọc slide 8	5m	Bảng chân trị, powerpoint, Chương 3.1 – Đại số Boolean	https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1MeBiUb3tiiZnnv8TnElGVMdsG7J3e7gV	
			Làm quiz 3-4	5m			
	3	Dạng chính tắc và tính đối ngẫu	Xem video	8m	Dạng chính tắc và tính đối ngẫu, video, Chuong3.3		
			Đọc slide 9-10	5m	Dạng chính tắc và Tính đối ngẫu, powerpoint, Chương 3.1 – Đại số Boolean	https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1MeBiUb3tiiZnnv8TnElGVMdsG7J3e7gV	
			Làm quiz 5-6	5m			
	4	Định lý Boolean	Xem video	4m	Định lý Boolean, video, Chuong3.4		
			Đọc slide 11	5m	Định lý, powerpoint, Chương 3.1 – Đại số Boolean	https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1MeBiUb3tiiZnnv8TnElGVMdsG7J3e7gV	
			Làm quiz 7-10	10m			
	5	Cổng luận lý	Xem video	4m	Cổng luận lý, video, Chuong3.5		
			Đọc slide 12	5m	Cổng luận lý, powerpoint, Chương 3.2 – Cổng luận lý	https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1MeBiUb3tiiZnnv8TnElGVMdsG7J3e7gV	

						lGVMdsG7J3e7gV	
			Làm quiz 11-12	5m			
	6	Tối ưu luận lý	Xem video	6m	Tối ưu luận lý, video, Chuong3.6		
			Đọc slide 13-14	5m	Tối ưu luận lý, powerpoint, Chương 3.3 – Tối ưu luận lý	https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1MeBiUb3tiiZnnv8TnElGVMdsG7J3e7gV	
	7	K-map	Xem video	14m	K-map, video, Chuong3.7		
			Đọc slide 15-18	15m	Phương pháp Karnaugh, powerpoint, Chương 3.4 – Phương pháp Karnaugh	https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1MeBiUb3tiiZnnv8TnElGVMdsG7J3e7gV	
			Làm quiz 13	2m			
	8	K-map (tt)	Xem video	15m	K-map (tt), video, Chuong3.8		
			Đọc slide 19-20 và làm theo hướng dẫn	15m	Phương pháp Karnaugh, powerpoint, Chương 3.4 – Phương pháp Karnaugh	https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1MeBiUb3tiiZnnv8TnElGVMdsG7J3e7gV	
			Làm quiz đi kèm video	5m	Quiz, powerpoint, Chương 3.4 – Phương pháp Karnaugh		
			Làm quiz 14-15	5m			

	9	Bài tập	Xem video	4m	Bài tập, video, Chuong3.9		
			Làm bài tập kèm video	30h	Câu hỏi và Bài tập, powerpoint, Chương 3.5 – Câu hỏi và Bài tập	https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1MeBiUb3tiiZnnv8TnElGVMdsG7J3e7gV	
4	1	Mạch số	Xem video	18m	Mạch số, video, Chuong4.1		
			Đọc slide 1-5	10m	Mạch số, powerpoint, Chương 4.1 – Mạch số	https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1izflsRgxmd7pmjPzozglAZUmwmauTAWX	
			Làm quiz 1 kèm video	5m	Mạch số, powerpoint, Chương 4.1 – Mạch số		
			Làm quiz 1-2	5m			
			Đọc slide 6	3m	Mạch số, powerpoint, Chương 4.1 – Mạch số	https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1izflsRgxmd7pmjPzozglAZUmwmauTAWX	
			Làm quiz 2 kèm video	5m	Mạch số, powerpoint, Chương 4.1 – Mạch số		
			Đọc slide 7	3m	Các công luận lý khác, powerpoint, Chương 4.1 – Mạch số	https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1izflsRgxmd7pmjPzozglAZUmwmauTAWX	

			Làm quiz kèm video	5m	Các công luận lý khác, powerpoint, Chương 4.1 – Mạch số		
			Làm quiz 3-5	7m			
	2	Mạch tổ hợp	Xem video	6m	Mạch tổ hợp, video, Chuong4.2		
			Đọc slide 9-10	5m	Mạch tổ hợp, powerpoint, Chương 4.2 – Mạch tổ hợp	https://drive.google.com/drive/u/1/folders/lizflsRgxmd7pmjPzozglAZUmwmauTAWX	
			Làm quiz 6	2m			
	3	Thiết kế Mạch tổ hợp	Xem video	15m	Thiết kế Mạch tổ hợp, video, Chuong4.3		
			Đọc slide 11-12	5m	Thiết kế Mạch tổ hợp, powerpoint, Chương 4.3 – Thiết kế Mạch tổ hợp	https://drive.google.com/drive/u/1/folders/lizflsRgxmd7pmjPzozglAZUmwmauTAWX	
			Làm quiz 3	10m	Thiết kế Mạch tổ hợp, powerpoint, Chương 4.3 – Thiết kế Mạch tổ hợp		
	4	Mạch tuần tự	Xem video	11m	Mạch tuần tự, video, Chuong4.4		
			Đọc slide 14-15	5m	Thiết bị lưu trữ, powerpoint, Chương 4.4 – Mạch tuần tự	https://drive.google.com/drive/u/1/folders/lizflsRgxmd7pmjPzozglAZUmwmauTAWX	

			Làm quiz 7-8	5m			
	5	Thiết bị lưu trữ	Xem video	5m	Thiết bị lưu trữ, video, Chương 4.5.1		
			Đọc slide 16	5m	Thiết bị lưu trữ, powerpoint, Chương 4.5 – Thiết bị lưu trữ	https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1izflsRgxmd7pmjPzozglAZUmwmauTAWX	
			Làm quiz 9-10	5m			
	6	Latch và Flipflop	Xem video	15m	Latch và Flipflop, video, Chương 4.5.2		
			Đọc slide 17-18	5m	Latch và Flipflop, powerpoint, Chương 4.5 – Thiết bị lưu trữ	https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1izflsRgxmd7pmjPzozglAZUmwmauTAWX	
			Làm quiz 4 kèm video	5m	Latch và Flipflop, powerpoint, Chương 4.5 – Thiết bị lưu trữ	https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1izflsRgxmd7pmjPzozglAZUmwmauTAWX	
	7	Thanh ghi	Xem video	7m	Thanh ghi, video, Chương 4.5.3		
			Đọc slide 20	5m	Thanh ghi, powerpoint, Chương 4.5 – Thiết bị lưu trữ	https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1izflsRgxmd7pmjPzozglAZUmwmauTAWX	
			Làm quiz 5 kèm video	5m	Thanh ghi, powerpoint, Chương 4.5 – Thiết bị lưu trữ	https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1izflsRgxmd7pmjPzozglAZUmwmauTAWX	

			Làm quiz 11	2m			
	8	Bài tập	Xem video	6m	Bài tập, video, Chuong4.6		
			Làm bài tập kèm video	30m	Câu hỏi và Bài tập, powerpoint, Chương 4.6 – Câu hỏi và Bài tập	https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1izf1sRgxmd7pmjPzozglAZUmwmauTAWX	
5	1	Hiện thực chức năng máy tính	Xem video	9m	Hiện thực chức năng máy tính, video, Chuong5.1		
			Đọc slide 1-5		Hiện thực chức năng máy tính, powerpoint, Chương 5.1 – Hiện thực chức năng máy tính		
	2	ALU	Xem video	5m	ALU, video, Chuong5.2		
			Đọc slide 6	3m	ALU, powerpoint, Chương 5.2 -ALU		
			Làm quiz 1-2	5m			
	3	Mux	Xem video	6m	Mux, video, Chuong5.3.1		
			Đọc slide 7	3m	Bộ chọn, powerpoint, Chương 5.3 – Bộ chọn		

			Làm quiz 1 kèm video	5m	Bộ chọn, powerpoint, Chương 5.3 – Bộ chọn		
			Làm quiz 3	2m			
	4	Mux4	Xem video	12m	Mux4, video, Chuong5.3.2		
			Đọc slide 9	3m	Bộ chọn, powerpoint, Chương 5.3 – Bộ chọn		
			Làm quiz 2 kèm video	10m	Bộ chọn, powerpoint, Chương 5.3 – Bộ chọn		
			Làm quiz 4-5	5m			
	5	Mux Bus	Xem video	5m	Mux Bus, video, Chuong5.3.3		
			Đọc slide 11	5m	Bộ chọn, powerpoint, Chương 5.3 – Bộ chọn		
	6	Bộ cộng	Xem video	7m	Bộ cộng, video, Chuong5.4.1		
			Đọc slide 12-13	5m	Bộ cộng, powerpoint, Chương 5.4 – Bộ cộng		
			Làm quiz 6	2m			
	7	Bộ cộng toàn phần	Xem video	9m	Bộ cộng toàn phần, video, Chuong5.4.2		

			Đọc slide 14	3m	Bộ cộng toàn phần, powerpoint, Chương 5.4 – Bộ cộng		
			Làm quiz 3 kèm video	10m	Bộ cộng toàn phần, powerpoint, Chương 5.4 – Bộ cộng		
			Làm quiz 7-8	5m			
	8	Bộ so sánh	Xem video	8m	Bộ so sánh, video, Chuong5.5		
			Đọc slide 16-17	5m	Bộ so sánh, powerpoint, Chương 5.5 – Bộ so sánh		
			Làm quiz 9	2m			
	9	Tập thanh ghi	Xem video	14m	Tập thanh ghi, video, Chuong5.6		
			Đọc slide 18-19	5m	Tập thanh ghi, powerpoint, Chương 5.6 – Tập thanh ghi		
			Làm quiz 4 kèm video	10m	Tập thanh ghi, powerpoint, Chương 5.6 – Tập thanh ghi		
			Làm quiz 10	2m			
	10	Bộ giải mã	Xem video	12m	Bộ giải mã, video, Chuong5.7		

			Đọc slide 21	5m	Bộ giải mã, powerpoint, Chương 5.7 – Bộ giải mã		
			Làm quiz 5 kèm video	10m	Bộ giải mã, powerpoint, Chương 5.7 – Bộ giải mã		
			Làm quiz 11-12	5m			
	11	Bài tập	Xem video	4m	Bài tập, video, Chuong 5.8		
			Làm bài tập kèm video	30m	Câu hỏi và Bài tập, powerpoint, Chương 5.8 – Câu hỏi và Bài tập		
8	1	Giới thiệu về kiến trúc tập lệnh (Chương 6)	Xem video	15m13	Giới thiệu về kiến trúc tập lệnh, video, TL6.1.1	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1lNt9nO9EOu2ZAGriO6-7VlhwYVzvYhLA	
			Đọc slide từ slide 2 đến slide 5	5m	Kien truc tap lenh, Powerpoint, TL6.2.1-Chapter 6-1	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1lNt9nO9EOu2ZAGriO6-7VlhwYVzvYhLA	
			Đọc tài liệu tham khảo mục 2.1 trang 62	15m	Computer Organization and Design 5 th Edition 2014, TL6.2.3	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1yT8PaaHBxmGqf95PDZOGUFMt_K32juI0	

			Làm câu hỏi quiz 1, 2, 3	5m	Câu hỏi Chapter 6, văn bản, TL6.2.2 (Làm trong chuỗi video bài giảng tương ứng)	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1lNt9nO9EOu2ZAGriO6-7VIhwYVzvYhLA	
	2	Định nghĩa và phân loại kiến trúc tập lệnh	Xem video	13m00	Định nghĩa và phân loại kiến trúc tập lệnh, video, TL6.1.2	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1lNt9nO9EOu2ZAGriO6-7VIhwYVzvYhLA	
			Đọc slide từ slide 6 đến slide 9	5m	Kien truc tap lenh, Powerpoint, TL6.2.1-Chapter 6-1	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1lNt9nO9EOu2ZAGriO6-7VIhwYVzvYhLA	
			Đọc tài liệu tham khảo về kiến trúc bộ lệnh	10m	Tài liệu online	Link: https://vi.wikipedia.org/wiki/Ki%E1%BA%BFn_tr%C3%BAc_t%E1%BA%ADp_l%E1%BB%87nh	
			Làm câu hỏi quiz 4, 5, 6	5m	Câu hỏi Chapter 6, văn bản, TL6.2.2 (Làm trong chuỗi video bài giảng tương ứng)	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1lNt9nO9EOu2ZAGriO6-7VIhwYVzvYhLA	
	3	Lệnh	Xem video	8m36	Lệnh, video, TL6.1.3	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1lNt9nO9EOu2ZAGriO6-7VIhwYVzvYhLA	

			Đọc slide từ slide 10 đến slide 11	3m	Kien truc tap lenh, Powerpoint, TL6.2.1-Chapter 6-1	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1lNt9nO9EOu2ZAGriO6-7VIhwYVzvYhLA	
			Làm câu hỏi quizz 7, 8	5m	Câu hỏi Chapter 6, văn bản, TL6.2.2 (Làm trong chuỗi video bài giảng tương ứng)	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1lNt9nO9EOu2ZAGriO6-7VIhwYVzvYhLA	
	4	Tập lệnh MIPS	Xem video	15m11	Tập lệnh MIPS, video, TL6.1.4	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1lNt9nO9EOu2ZAGriO6-7VIhwYVzvYhLA	
			Đọc slide từ slide 12 đến slide 14	5m	Kien truc tap lenh, Powerpoint, TL6.2.1-Chapter 6-1	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1lNt9nO9EOu2ZAGriO6-7VIhwYVzvYhLA	
			Đọc tài liệu tham khảo bảng MIPS Reference Data	10m	MIPS Reference Data, văn bản, TL5.2.4	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1lNt9nO9EOu2ZAGriO6-7VIhwYVzvYhLA	
			Làm câu hỏi quizz 9, 10, 11, 12, 13	5m	Câu hỏi Chapter 6, văn bản, TL6.2.2 (Làm trong chuỗi video bài giảng tương ứng)	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1lNt9nO9EOu2ZAGriO6-7VIhwYVzvYhLA	
	5	Toán hạng thanh ghi	Xem video	12m25	Toán hạng thanh ghi,	Link:	

					video, TL6.1.5	https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1lNt9nO9EOu2ZAGriO6-7VIhwYVzvYhLA	
			Đọc slide từ slide 15 đến slide 20	5m	Kien truc tap lenh, Powerpoint, TL6.2.1-Chapter 6-1	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1lNt9nO9EOu2ZAGriO6-7VIhwYVzvYhLA	
			Làm câu hỏi quizz 14, 15, 16	5m	Câu hỏi Chapter 6, văn bản, TL6.2.2 (Làm trong chuỗi video bài giảng tương ứng)	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1lNt9nO9EOu2ZAGriO6-7VIhwYVzvYhLA	
	6	Toán hạng bộ nhớ và số tức thời	Xem video	14m59	Toán hạng bộ nhớ và số tức thời, video, TL6.1.6	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1lNt9nO9EOu2ZAGriO6-7VIhwYVzvYhLA	
			Đọc slide từ slide 21 đến slide 26	5m	Kien truc tap lenh, Powerpoint, TL6.2.1-Chapter 6-1	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1lNt9nO9EOu2ZAGriO6-7VIhwYVzvYhLA	
			Làm câu hỏi quizz 17, 18, 19	5m	Câu hỏi Chapter 6, văn bản, TL6.2.2 (Làm trong chuỗi video bài giảng tương ứng)	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1lNt9nO9EOu2ZAGriO6-7VIhwYVzvYhLA	
	7	Định dạng lệnh R	Xem video	13m43	Định dạng lệnh R, video, TL6.1.7	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1lNt9nO9EOu2ZAGriO6-7VIhwYVzvYhLA	

						m/drive/u/1/folders/1lNt9nO9EOu2ZAGriO6-7VIhwYVzvYhLA	
			Đọc slide từ slide 27 đến slide 35	5m	Kien truc tap lenh, Powerpoint, TL6.2.1-Chapter 6-1	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1lNt9nO9EOu2ZAGriO6-7VIhwYVzvYhLA	
			Làm câu hỏi quizz 20, 21, 22	5m	Câu hỏi Chapter 6, văn bản, TL6.2.2 (Làm trong chuỗi video bài giảng tương ứng)	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1lNt9nO9EOu2ZAGriO6-7VIhwYVzvYhLA	
	8	Định dạng lệnh I, J	Xem video	12m22	Định dạng lệnh I, J, video, TL6.1.8	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1lNt9nO9EOu2ZAGriO6-7VIhwYVzvYhLA	
			Đọc slide từ slide 35 đến slide 41	5m	Kien truc tap lenh, Powerpoint, TL6.2.1-Chapter 6-1	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1lNt9nO9EOu2ZAGriO6-7VIhwYVzvYhLA	
			Làm câu hỏi quizz 23, 24, 25, 26	5m	Câu hỏi Chapter 6, văn bản, TL6.2.2 (Làm trong chuỗi video bài giảng tương ứng)	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1lNt9nO9EOu2ZAGriO6-7VIhwYVzvYhLA	
	9	Ôn tập chương 6-1	Xem video	3m04	Ôn tập chương 6-1, video, TL6.1.9	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1lNt9nO9EOu2ZAGriO6-7VIhwYVzvYhLA	

						Nt9nO9EOu2ZAGriO 6-7VIhwYVzvYhLA	
			Đọc slide từ slide 42 đến slide 44	5m	Kien truc tap lenh, Powerpoint, TL6.2.1- Chapter 6-1	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1lNt9nO9EOu2ZAGriO6-7VIhwYVzvYhLA	
			Làm câu hỏi quizz 27 (có 5 câu hỏi nhỏ)	5m	Câu hỏi Chapter 6, văn bản, TL6.2.2 (Làm trong chuỗi video bài giảng tương ứng)	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1lNt9nO9EOu2ZAGriO6-7VIhwYVzvYhLA	
9	1	Chương 6 phần 2 Giới thiệu + các mô hình định địa chỉ	Xem video	9m07	Chương 6 phần 2 Giới thiệu + các mô hình định địa chỉ, video, TL6.4.1	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1lNt9nO9EOu2ZAGriO6-7VIhwYVzvYhLA	
			Đọc slide từ slide 2 đến slide 6	5m	Kien truc tap lenh, Powerpoint, TL6.2.3- Chapter 6-2	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1lNt9nO9EOu2ZAGriO6-7VIhwYVzvYhLA	
			Làm câu hỏi quizz 28, 29, 30	5m	Câu hỏi Chapter 6-2, văn bản, TL6.2.2 (Làm trong chuỗi video bài giảng tương ứng)	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1lNt9nO9EOu2ZAGriO6-7VIhwYVzvYhLA	
	2	Nhóm lệnh số học và luận lý	Xem video	15m00	Nhóm lệnh số học và luận lý, video, TL6.4.2	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1lNt9nO9EOu2ZAGriO6-7VIhwYVzvYhLA	

						6-7VIhwYVzvYhLA	
			Đọc slide từ slide 7 đến slide 15	5m	Kien truc tap lenh, Powerpoint, TL6.2.3-Chapter 6-2	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1lNt9nO9EOu2ZAGriO6-7VIhwYVzvYhLA	
			Làm câu hỏi quizz 31, 32, 33, 34	5m	Câu hỏi Chapter 6-2, văn bản, TL6.2.2 (Làm trong chuỗi video bài giảng tương ứng)	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1lNt9nO9EOu2ZAGriO6-7VIhwYVzvYhLA	
	3	Nhóm lệnh truyền dữ liệu	Xem video	7m50	Nhóm lệnh truyền dữ liệu, video, TL6.4.3	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1lNt9nO9EOu2ZAGriO6-7VIhwYVzvYhLA	
			Đọc slide từ slide 16 đến slide 19	5m	Kien truc tap lenh, Powerpoint, TL6.2.3-Chapter 6-2	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1lNt9nO9EOu2ZAGriO6-7VIhwYVzvYhLA	
			Làm câu hỏi quizz 35, 36, 37	5m	Câu hỏi Chapter 6-2, văn bản, TL6.2.2 (Làm trong chuỗi video bài giảng tương ứng)	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1lNt9nO9EOu2ZAGriO6-7VIhwYVzvYhLA	
	4	Nhóm lệnh điều khiển	Xem video	8m14	Nhóm lệnh điều khiển, video, TL6.4.4	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1lNt9nO9EOu2ZAGriO6-7VIhwYVzvYhLA	

			Đọc slide từ slide 20 đến slide 24	5m	Kien truc tap lenh, Powerpoint, TL6.2.3-Chapter 6-2	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1lNt9nO9EOu2ZAGriO6-7VIhwYVzvYhLA	
			Làm câu hỏi quizz 38, 39, 40, 41	5m	Câu hỏi Chapter 6-2, văn bản, TL6.2.2 (Làm trong chuỗi video bài giảng tương ứng)	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1lNt9nO9EOu2ZAGriO6-7VIhwYVzvYhLA	
	5	Chương trình hợp ngữ (hướng dẫn Mars)	Xem video	7m00	Chương trình hợp ngữ (hướng dẫn Mars), video, TL6.4.5	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1lNt9nO9EOu2ZAGriO6-7VIhwYVzvYhLA	
	7	Bài tập	Làm bài tập (slide 27, 28)	20m	Kien truc tap lenh, Powerpoint, TL6.2.3-Chapter 6-2	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1lNt9nO9EOu2ZAGriO6-7VIhwYVzvYhLA	
10	1	Giới thiệu Trình biên dịch (Chương 7)	Xem video	15m26	Giới thiệu Trình biên dịch, video, TL7.1.1	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1j6CNQJAILKBs50DSZKbBSk9g6AU0_88F	
			Đọc slide từ slide 1 đến slide 8	5m	Bien dich chuong trinh, Powerpoint, TL7.2.1-Chapter 7	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1BeSEmBcmJSv7YgE6O6wvQ_4F-MY5vt8u	
			Làm câu hỏi quizz	5m	Câu hỏi Chapter 7,	Link:	

			1, 2		văn bản, TL7.2.2 (Làm trong chuỗi video bài giảng tương ứng)	https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1BeSEmBcmJSv7YgE6O6wvQ_4F-MY5vt8u	
	2	Trình biên dịch hợp ngữ	Xem video	6m53	Trình biên dịch hợp ngữ, video, TL7.1.2	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1j6CNQJAIKBS50DSZKbBSk9g6AU0_88F	
			Đọc slide từ slide 9 đến slide 16	5m	Biên dịch chương trình, Powerpoint, TL7.2.1-Chapter 7	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1BeSEmBcmJSv7YgE6O6wvQ_4F-MY5vt8u	
			Làm câu hỏi quizz 3, 4	5m	Câu hỏi Chapter 7, văn bản, TL7.2.2 (Làm trong chuỗi video bài giảng tương ứng)	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1BeSEmBcmJSv7YgE6O6wvQ_4F-MY5vt8u	
	3	Biên dịch ngược	Xem video	8m00	Biên dịch ngược, video, TL7.1.4	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1j6CNQJAIKBS50DSZKbBSk9g6AU0_88F	
			Đọc slide từ slide 17 đến slide 22	5m	Biên dịch chương trình, Powerpoint, TL7.2.1-Chapter 7	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1BeSEmBcmJSv7YgE6O6wvQ_4F-MY5vt8u	
			Làm câu hỏi quizz 5, 6, 7	5m	Câu hỏi Chapter 7, văn bản, TL7.2.2	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1j6CNQJAIKBS50DSZKbBSk9g6AU0_88F	

					(Làm trong chuỗi video bài giảng tương ứng)	m/drive/u/1/folders/1BeSEmBcmJSv7YgE6O6wvQ_4F-MY5vt8u	
	4	Bài tập	Làm bài tập (slide 25 đến slide 32)	60m	Biên dịch chương trình, Powerpoint, TL7.2.1-Chapter 7	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1BeSEmBcmJSv7YgE6O6wvQ_4F-MY5vt8u	
		Hướng dẫn giải bài tập (phần 1)	Xem video	12m05	Ôn tập biên dịch chương trình 1, video, TL7.1.4	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1j6CNQJAIKBS50DSZKbBSk9g6AU0_88F	
			Làm câu hỏi quizz 8 (có thể làm bài tập dạng tương tác trong video (ở phút 7m11 trong video gốc)	5m	Câu hỏi Chapter 7, văn bản, TL7.2.2 (Làm trong chuỗi video bài giảng tương ứng)	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1BeSEmBcmJSv7YgE6O6wvQ_4F-MY5vt8u	
		Hướng dẫn giải bài tập (phần 2)	Xem video	9m10	Ôn tập biên dịch chương trình 2, video, TL7.1.4	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1j6CNQJAIKBS50DSZKbBSk9g6AU0_88F	
			Làm câu hỏi quizz 9	5m	Câu hỏi Chapter 7, văn bản, TL7.2.2 (Làm trong chuỗi video bài giảng tương ứng)	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1BeSEmBcmJSv7YgE6O6wvQ_4F-MY5vt8u	
11	1	Giới thiệu tổng quan về bộ xử lý	Xem video	14m26	Giới thiệu tổng quan về bộ xử lý, video,	Link:	

					TL8.1.1		
			Đọc slide từ slide 1 đến slide 7	5m	Bộ xử lý, Powerpoint, TL8.2.1-Chapter 8	Link:	
			Làm câu hỏi quizz 1, 2, 3, 4	5m	Câu hỏi Chapter 8, văn bản, TL8.2.2 (Làm trong chuỗi video bài giảng tương ứng)	Link:	
	2	Giới thiệu về datapath	Xem video	10m58	Giới thiệu về datapath, video, TL8.1.2	Link:	
			Đọc slide từ slide 8 đến slide 11	5m	Bộ xử lý, Powerpoint, TL8.2.1-Chapter 8	Link:	
			Làm câu hỏi quizz 5, 6, 7	5m	Câu hỏi Chapter 8, văn bản, TL8.2.2 (Làm trong chuỗi video bài giảng tương ứng)	Link:	
	3	Công đoạn tìm nạp lệnh	Xem video	11m55	Công đoạn tìm nạp lệnh, video, TL8.1.3	Link:	
			Đọc slide từ slide 12 đến slide 17	5m	Bộ xử lý, Powerpoint, TL8.2.1-Chapter 8	Link:	
			Làm câu hỏi quizz 8, 9, 10	5m	Câu hỏi Chapter 8, văn bản, TL8.2.2 (Làm trong chuỗi video bài giảng tương ứng)	Link:	
	4a	Công đoạn giải mã	Xem video	14m59	Công đoạn giải mã	Link:	

		lệnh phần 1			lệnh phần 1, video, TL8.1.4a		
			Đọc slide từ slide 18 đến slide 28	5m	Bộ xử lý, Powerpoint, TL8.2.1-Chapter 8	Link:	
			Làm câu hỏi quizz 11, 12, 13, 14, 15	5m	Câu hỏi Chapter 8, văn bản, TL8.2.2 (Làm trong chuỗi video bài giảng tương ứng)	Link:	
	4b	Công đoạn giải mã lệnh phần 2	Xem video	5m47	Công đoạn giải mã lệnh phần 2, video, TL8.1.4b	Link:	
			Đọc slide từ slide 29 đến slide 32	5m	Bộ xử lý, Powerpoint, TL8.2.1-Chapter 8	Link:	
			Làm câu hỏi quizz 16, 17	5m	Câu hỏi Chapter 8, văn bản, TL8.2.2 (Làm trong chuỗi video bài giảng tương ứng)	Link:	
12	5	Công đoạn ALU	Xem video	12m23	Công đoạn ALU, video, TL8.1.5	Link:	
			Đọc slide từ slide 33 đến slide 42	5m	Bộ xử lý, Powerpoint, TL8.2.1-Chapter 8	Link:	
			Làm câu hỏi quizz 18, 19, 20, 21	5m	Câu hỏi Chapter 8, văn bản, TL8.2.2 (Làm trong chuỗi video bài giảng tương ứng)	Link:	

	6	Công đoạn truy xuất vùng nhớ	Xem video	6m20	Công đoạn truy xuất vùng nhớ, video, TL8.1.6	Link:	
			Đọc slide từ slide 43 đến slide 49	5m	Ham con va con tro, Powerpoint, TL8.2.1-Chapter 8	Link:	
			Làm câu hỏi quizz 22, 23, 24	5m	Câu hỏi Chapter 8, văn bản, TL8.2.2 (Làm trong chuỗi video bài giảng tương ứng)	Link:	
	7	Công đoạn ghi lại kết quả	Xem video	5m37	Công đoạn ghi lại kết quả, video, TL8.1.7	Link:	
			Đọc slide từ slide 50 đến slide 55	5m	Ham con va con tro, Powerpoint, TL8.2.1-Chapter 8	Link:	
			Làm câu hỏi quizz 25, 26	5m	Câu hỏi Chapter 8, văn bản, TL8.2.2 (Làm trong chuỗi video bài giảng tương ứng)	Link:	
	8	Khối control	Xem video	11m44	Khối control, video, TL8.1.8	Link:	
			Đọc slide từ slide 56 đến slide 64	5m	Ham con va con tro, Powerpoint, TL8.2.1-Chapter 8	Link:	
			Làm câu hỏi quizz 27, 28	5m	Câu hỏi Chapter 8, văn bản, TL8.2.2 (Làm trong chuỗi	Link:	

					video bài giảng tương ứng)		
13	9	Khối ALU	Xem video	6m24	Khối ALU, video, TL8.1.9	Link:	
			Đọc slide từ slide 65 đến slide 67	5m	Ham con va con tro, Powerpoint, TL8.2.1-Chapter 8	Link:	
			Làm câu hỏi quizz 29, 30	5m	Câu hỏi Chapter 8, văn bản, TL8.2.2 (Làm trong chuỗi video bài giảng tương ứng)	Link:	
	10	Thực thi lệnh số học và logic	Xem video	14m	Công đoạn ghi lại kết quả, video, TL8.1.7	Link:	
			Đọc slide từ slide 32 đến slide 41	5m	Ham con va con tro, Powerpoint, TL8.2.1-Chapter 8	Link:	
			Làm câu hỏi quizz 31	5m	Câu hỏi Chapter 8, văn bản, TL8.2.2 (Làm trong chuỗi video bài giảng tương ứng)	Link:	
	11	Thực thi lệnh lw	Xem video	14m	Công đoạn ghi lại kết quả, video, TL8.1.7	Link:	
			Đọc slide từ slide 32 đến slide 41	5m	Ham con va con tro, Powerpoint, TL8.2.1-Chapter 8	Link:	
			Làm câu hỏi quizz	5m	Câu hỏi Chapter 8,	Link:	

			32		văn bản, TL8.2.2 (Làm trong chuỗi video bài giảng tương ứng)		
	12	Thực thi lệnh sw	Xem video	14m	Công đoạn ghi lại kết quả, video, TL8.1.7	Link:	
			Đọc slide từ slide 32 đến slide 41	5m	Ham con va con tro, Powerpoint, TL8.2.1- Chapter 8	Link:	
			Làm câu hỏi quizz 33	5m	Câu hỏi Chapter 8, văn bản, TL8.2.2 (Làm trong chuỗi video bài giảng tương ứng)	Link:	
	13	Thực thi lệnh beq	Xem video	14m	Công đoạn ghi lại kết quả, video, TL8.1.7	Link:	
			Đọc slide từ slide 32 đến slide 41	5m	Ham con va con tro, Powerpoint, TL8.2.1- Chapter 8	Link:	
			Làm câu hỏi quizz 4	5m	Câu hỏi Chapter 8, văn bản, TL8.2.2 (Làm trong chuỗi video bài giảng tương ứng)	Link:	
	14	Bài tập	File bài tập chương 8	20m	Bài tập chương 8, văn bản, TL8.2.3	Link:	
14	1	10.1 Các tiêu chí đánh giá hiệu suất	Xem video				

	2	10.2 Ví dụ hiệu suất.					
			Đọc slide	15m	chapter_9_hieu_suat.pptx	https://docs.google.com/presentation/d/1Xg3aSLi7TpYExnUSvYB8aXGOd8bq65S9/	
	3	10.3 Các kỹ thuật nâng cao hiệu suất	Xem video				
			Đọc slide	15m	chapter_9_hieu_suat.pptx	https://docs.google.com/presentation/d/1Xg3aSLi7TpYExnUSvYB8aXGOd8bq65S9/	
			Đọc tài liệu tham khảo		Computer Organization and Design 5 th Edition 2014 Mục 1.6, Trang 28-38	Link: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1yT8PaaHBxmGqf95PDZOGUFMt_K32juI0	
		10.4 Bài tập					
15		Ôn tập cuối kỳ					
Thực hành tuần 1	1	Hướng dẫn Lab1	Xem video	14m	Giới thiệu Lab1, video, Lab1.0		
	2	Mô phỏng công luận lý	Xem video	11m	Mô phỏng công luận lý, video, Lab1.1		
			Tự thực hành	1h	Tài liệu Lab1, text,		

					Lab1		
	3	Mô phỏng thiết bị lưu trữ	Xem video	11m	Mô phỏng thiết bị lưu trữ, video, Lab1.2		
			Tự thực hành	1h	Tài liệu Lab1, text, Lab1		
	4	Bài tập Lab1	Xem video	9m	Bài tập Lab1, video, Lab1.3		
			Tự làm bài tập	1h	Tài liệu Lab1, text, Lab1		
Thực hành tuần 2	1	Hướng dẫn Lab2	Xem video	11m	Hướng dẫn Lab2, video, Lab2.0		
	2	Mô phỏng ALU	Xem video	17m	Mô phỏng ALU, video, Lab2.1		
			Tự thực hành	1h	Tài liệu Lab2, text, Lab2		
	3	Mô phỏng Tập thanh ghi và Bài tập	Xem video	3m	Mô phỏng Tập thanh ghi, video, Lab2.2		
			Tự thực hành	1h	Tài liệu Lab2, text, Lab2		
			Tự làm bài tập	1h	Tài liệu Lab2, text, Lab2		
Thực hành tuần 3	1	Hướng dẫn Lab3	Xem video	25m	Hướng dẫn Lab3, video, Lab3.0		
	2	Mô phỏng lệnh	Xem video	14m	Mô phỏng lệnh,		

					video, Lab3.1		
			Tự thực hành	1h	Tài liệu Lab3, text, Lab3		
	3	Mô phỏng chương trình	Xem video	3m	Mô phỏng chương trình, video, Lab3.2		
			Tự thực hành	1h	Tài liệu Lab3, text, Lab3		
	4	Bài tập Lab3	Xem video	3m	Bài tập Lab3, video, Lab3.3		
			Tự làm bài tập	2h	Tài liệu Lab3, text, Lab3		
Thực hành tuần 4	1	Hướng dẫn Lab4	Xem video	15m	Hướng dẫn Lab4, video, Lab4.0		
	2	Thực hành Lab4	Xem video	12m	Thực hành Lab4, video, Lab4.1		
			Tự thực hành	2h	Tài liệu Lab4, text, Lab4		
			Tự làm bài tập	2h	Tài liệu Lab4, text, Lab4		
Thực hành tuần 5	1	Hướng dẫn Lab5	Xem video	16m	Hướng dẫn Lab5, video, Lab5.0		
	2	Thực hành Lab5	Xem video	9m	Thực hành Lab5, video, Lab5.1		
			Tự thực hành	2h	Tài liệu Lab5, text,		

					Lab5		
			Tự làm bài tập	2h	Tài liệu Lab5, text, Lab5		
Thực hành tuần 6	1	Hướng dẫn Lab6	Xem video	11m	Hướng dẫn Lab6, video, Lab6.0		
	2	Thực hành Lab6	Xem video	3m	Thực hành Lab6, video, Lab6.1		
			Tự thực hành	2h	Tài liệu Lab6, text, Lab6		
			Tự làm bài tập	2h	Tài liệu Lab6, text, Lab6		

Lời thoại LT7.1

Chương 7: Biên dịch chương trình

7.1 Giới thiệu Trình biên dịch

(Slide 1)

Xin chào các bạn!

Trong chuỗi video ngày hôm nay thầy cùng các bạn sẽ tìm hiểu một nội dung tiếp theo của phần kiến thức tập lệnh, đó là chúng ta sẽ tìm hiểu về cách mà một chương trình được biên dịch và lưu trữ như thế nào trên một máy tính. Đó là nội dung của chương 7 chương về biên dịch chương trình.

(Slide 2)

Trong chương biên dịch chương trình này mục tiêu của chúng ta sẽ biết được các khái niệm về trình biên dịch và trình thông dịch và cái cách mà các trình biên dịch và trình thông dịch đó thực thi khi chúng ta thực hiện như thế nào. Sau đó chúng ta sẽ

hiểu được cái cách mà các chương trình biên dịch từ ngôn ngữ cấp cao sang ngôn ngữ ASM và mã máy như thế nào. Và cuối cùng là sẽ giúp cho các bạn hiểu được quy trình ngược lại, tức là biên dịch từ mã máy sang ASM và các ngôn ngữ cấp cao hơn.

(Slide 3)

Tương ứng với mục tiêu đó chúng ta sẽ có 4 nội dung như sau: thứ nhất là chúng ta tìm hiểu về cái trình biên dịch, sau đó là chúng ta sẽ tìm hiểu về trình thông dịch, và chúng ta sẽ tìm hiểu quá trình biên dịch ngược, và cuối cùng chúng ta sẽ làm một số bài tập liên quan đến các nội dung về kiến trúc tập lệnh cũng như là bài tập liên quan đến các nội dung của trình biên dịch ngày hôm nay.

(Slide 4)

Trước tiên chúng ta sẽ bắt đầu với nội dung về trình biên dịch và trình biên dịch còn gọi là compiler. Trình biên dịch có chức năng là chuyển đổi các chương trình được viết bởi ngôn ngữ lập trình cấp cao thành ngôn ngữ hợp ngữ. Ngôn ngữ lập trình cấp cao là những cái ngôn ngữ mà chúng ta thường dùng như là C, như là Java, C++, ... Những ngôn ngữ này nó gần với suy nghĩ con người hơn và nó độc lập phần cứng. Tức là chúng ta viết một chương trình C thì chương trình C đó nó có thể biên dịch chạy trên các máy tính với kiến trúc tập lệnh x86 hoặc là chương trình C đó cũng có thể biên dịch để chạy trên một vi điều khiển theo cái trúc tập lệnh của nó. Và cái việc mà biên dịch từ ngôn ngữ C đó sang từng cái loại máy tương ứng thì nó sẽ phụ thuộc vào trình biên dịch chúng ta ở đây các bạn. Mỗi cái IDE, tức là những cái tool lập trình sẽ có những cái trình biên dịch khác nhau dành cho những cái cái máy có kiến trúc tập khác nhau. Và nó sẽ dịch ra hợp ngữ. Hợp ngữ là một ngôn ngữ lập trình gọi nhớ của mã máy và phụ thuộc phần cứng, giống như trong chương này thì chúng ta sẽ học về ngôn ngữ lập trình MIPS. Và cụ thể trong nội dung môn học này chúng ta sẽ tìm hiểu cách mà trình biên dịch biên dịch từ ngôn ngữ cấp cao chẳng hạn là C sang hợp ngữ như thế nào. Để dễ dàng hiểu rõ thì chúng ta sẽ đi qua một cái ví dụ bên dưới để các bạn thấy được cái cách mà nó biên dịch như thế nào.

((Slide 5)

Ví dụ chúng ta có một cái đoạn chương trình bằng ngôn ngữ lập trình C với đoạn chương trình `if (a==b) c = 2; else c = -1; d = a + c`. Giả sử ở đây, chúng ta gán tương ứng giá trị của thanh ghi `$a0 = a`, `$a1 = b`, `$s0 = c` và `$s1 = d` thì chúng ta sẽ có đoạn lệnh tương ứng với ngôn ngữ lập trình ASM của MIPS như sau. Để thực hiện phép toán `(a == b)` thì chúng ta có thể sử dụng

một trong hai câu lệnh có thể là beq hoặc bne tùy vào nhãn nếu beq thì chúng ta sẽ nhảy vào nhãn IF còn bne thì ta sẽ nhảy vào nhãn ELSE. Giả sử ở đây thầy sử dụng câu lệnh bne. Nếu \$a0 # \$a1 thì chúng ta sẽ nhảy đến nhãn ELSE tức là thực hiện đoạn lệnh bên dưới ELSE tương ứng với đoạn code bên dưới:

```
bne $a0, $a1, ELSE
```

```
addi $s0, $0, 2
```

```
j      ENDIF
```

```
ELSE:
```

```
addi $s0, $0, -1
```

```
ENDIF:
```

```
add $s1, $a0, $s0
```

(Slide 6)

Và tương tự đó chúng ta sẽ làm một bài tập khó hơn để chúng ta hiểu về cách biên dịch chương trình. Ở đây bài tập này yêu cầu chúng ta biên dịch một chương trình viết bằng ngôn ngữ C sang hợp ngữ MIPS tương ứng. Với Với arraylength và i tương ứng với thanh ghi \$s0 và \$s1; mảng arrayvalue có địa chỉ base nằm trong thanh ghi \$s5. Trong ví dụ này chúng ta có sử dụng câu lệnh đó là storeword và có sử dụng vòng lặp “for” thì chúng ta sẽ tìm hiểu để biết được cái cách mà một trình biên dịch biên dịch từ cái đoạn code này sang mã máy như thế nào. Chúng ta sẽ đi lần lượt từng câu lệnh, câu lệnh đầu tiên là arraylength = 5 thì rất dễ rồi đúng không? Ở đây gán một thanh ghi bằng một giá trị tức thời thì chúng ta đơn giản là cộng 5 với thanh ghi zero. Vì vậy đây chúng ta là “addi” cộng với số tức thời và thanh ghi zero cộng với 5 sẽ ra giá trị 5 và \$s0 chính là arraylength.

(Slide 7)

Tiếp theo thì chúng ta sẽ phân tích cái vòng For này vì chúng ta không có câu lệnh MIPS tương ứng với For mà chúng ta có hai câu lệnh rẽ nhánh đó là rẽ nhánh có điều kiện là beq và bne thôi. Vì vậy chúng ta sẽ tìm cách chuyển nó về dạng If và cả cái đoạn lệnh For này sẽ tương ứng với đoạn lệnh If như sau:

i = 0

if (i < arraylength)

{

arrayvalue[i] = i;

i = i + 1;

jump loop

}

else

End

(Slide 8)

Bây giờ chúng ta sẽ đi tìm hiểu cái cách mà người ta so sánh If này. Ở đây chúng ta có phép so sánh đó là so sánh nhỏ hơn thì chúng ta sẽ dùng cái gì? Trong bài học trước về các nhóm lệnh thì chúng ta biết trong nhóm lệnh số học thì chúng ta có một lệnh để thực hiện việc so sánh này đó là “slt”. Với lệnh “slt” này chúng ta sẽ so sánh hai thanh ghi: thanh ghi i chính là \$s1 và thanh ghi arraylengt chính là \$s0. Nếu \$s1 nhỏ hơn \$s0 thì cái giá trị \$t0 này sẽ bằng 1 và khi giá trị \$t0 này bằng 1 thì

sẽ vô thực hiện If này. Còn nếu giá trị \$t0 này bằng 0 thì nó sẽ kết thúc. Vì vậy câu lệnh tiếp theo mà thầy sẽ dùng ở đây chính là câu lệnh “beq” để kiểm tra \$t0 này có bằng 0 hay không? Nếu \$t0 = 0 thì kết thúc và \$t0 = 0 tương ứng với \$s1 lớn hơn hoặc bằng \$s0 tức là i lớn hơn hoặc bằng arraylengt. Khi mà \$t0 = 1 thì nó sẽ thực hiện câu lệnh dưới này như thế nào? Đoạn lệnh này chúng ta sẽ thấy một câu lệnh rất là đặc biệt ở đây chính là “arrayvalue[i] = i”. Là một câu lệnh lưu một thanh ghi xuống một ô nhớ. Tuy nhiên ô nhớ này nó khác với những ô nhớ trước đó của chúng ta là một giá trị số cố định (ví dụ như 1, 2, 3) thì ở đây chúng ta là arrayvalue[i]. Thì chúng ta sẽ làm như thế nào? Câu lệnh này sẽ tương ứng với lệnh “sw \$s1, \$s1*4 (\$s5)” và nó sẽ tương ứng với “sll \$t1, \$s1, 2 /sw \$s1, \$t1 (\$s5)” và cuối cùng là:

```
sll $t1, $s1, 2
```

```
add $t2, $t1, $s5
```

```
sw $s1, 0 ($t2)
```

Và khi đó chúng ta sẽ hoàn thiện đoạn lệnh bằng những câu lệnh khác nữa. Đó là hướng để giải quyết bài toán này thì các bạn tham khảo hướng dẫn của thầy mà hiện thực và nộp bài ở trong câu hỏi quiz bên dưới. Và trong video tiếp theo chúng ta sẽ tìm hiểu về trình thông dịch.

7.2 Trình biên dịch hợp ngữ

(Slide 9)

Xin chào tất cả các bạn!

Trong video này thầy sẽ cùng các bạn cùng tìm hiểu về trình biên dịch hợp ngữ hay còn gọi là trình thông dịch. Như chúng ta cũng đã biết trong 1 vài quy trình trước đó rồi, trình biên dịch hợp ngữ có chức năng chuyển chương trình được viết bởi hợp ngữ thành mã máy hoặc chuyển những chương trình đã được biên dịch từ ngôn ngữ lập trình cấp cao sang hợp ngữ rồi sau đó chuyển các hợp ngữ đã được biên dịch đó sang mã máy. Mã máy là các chuỗi bit (0, 1) có thể được thực thi trên máy tính và mỗi máy tính khác nhau sẽ có một trình biên dịch hợp ngữ khác nhau. Ví dụ một máy tính MIPS thì sẽ có một trình biên dịch

hợp ngữ MIPS sang mã máy tương ứng với MIPS. Theo thứ tự đó thì kiến trúc ARM sẽ có trình biên dịch hợp ngữ riêng hoặc Intel x86 cũng có trình biên dịch riêng, v.v... Trong kiến trúc máy tính MIPS mà chúng ta học cũng có một số lệnh gọi là lệnh giả pseudo instruction để viết chương trình hợp ngữ nhằm đơn giản hơn cho lập trình viên. Trong quá trình sử dụng những lệnh giả này thì trong quá trình biên dịch thì có một số trình biên dịch nó không cho chúng ta sử dụng lệnh giả. Tuy nhiên có một số trình biên dịch cho phép sử dụng lệnh giả thì những lệnh giả này sẽ được chuyển thành những lệnh thông thường. Tức là những lệnh cơ bản của kiến trúc máy tính đó, để từ đó nó chuyển thành những lệnh mã máy tương ứng với lệnh hợp ngữ sau khi đã chuyển. Thì cái quy trình đó thì chúng ta đã biết việc chuyển câu lệnh ASM sang mã máy rồi và chúng ta có những

bước sau.

(Slide 10)

Để chuyển một câu lệnh assembly MIPS sang mã máy theo quy trình của trình

biên dịch hợp ngữ được gọi là trình thông dịch đó. Thì chúng ta làm theo các bước sau: bước 1 tra bảng “MIPS reference data” xem lệnh thuộc định dạng nào?

(Slide 11)

Để sau đó chúng ta qua bước 2 là tra các trường tương ứng. Ví dụ với lệnh “and” ở đây thì chúng tra bảng sẽ biết được nó là dạng R-type và dạng R-type thì có 6 trường. Và theo bảng MIPS thì chúng ta sẽ có trường $op = 000000$ và trường $funct = 24_{hex} = 100100$.

(Slide 12)

Tiếp đó chúng ta qua bước 3 là tra vị trí và chỉ số của các thanh ghi tương ứng. Câu lệnh “and” này chúng ta có ý nghĩa tương ứng là “ $\$t3 = \$s0 \& \$s2$ ” và tra với bảng MIPS thì chúng ta sẽ thấy ở đây là “ $R[rd] = R[rs] \& R[rt]$ ”. Từ đó chúng ta suy ra $t3$ tương ứng rd , $s0$ tương ứng rs và $s2$ tương ứng với rt . Vì vậy chúng ta sẽ điền vào bảng dưới đây $\$t3$ chính là rd là thanh ghi số 11, $\$s0$ chính là rs là thanh ghi số 16 và $\$s2$ chính là rt là thanh ghi số 18

(Slide 13)

Bước cuối cùng chúng ta điền trường $shamt$ là 00000 và sau đó gộp lại chúng ta sẽ có mã máy tương ứng với câu lệnh này. Quy trình thông dịch nó sẽ xảy ra tương ứng như vậy, tuy nhiên máy sẽ làm nhanh hơn.

(Slide 14)

Tương ứng như vậy thì chúng ta sẽ làm một ví dụ thử xem, các bạn tạm dừng thời gian làm ví dụ này sau đó các bạn chạy tiếp để xem thử đáp án có đúng không? Và đây là đáp án của chúng ta dưới dạng mã thập lục phân theo quy trình tương ứng từng bước ở trên để giải quyết bài toán này.

(Slide 15)

Và để làm bài tập này thì chúng ta sử dụng bảng “MIPS reference data”. Ví dụ ở đây thầy sẽ giải 1 câu cho các bạn xem, ở câu đầu tiên chúng ta có câu lệnh “add $\$t1, \$t2, \$t1$ ”, trong đó lệnh “add” có dạng R-type và $0/20_{\text{hex}}$ ở đây thì chúng ta biết rằng cái lệnh này thuộc dạng R-type và có opcode $rs \ rt \ rd \ shamt$ và $funct$ và chúng ta có tương ứng opcode = 000000, $rs = \$t2 = 01010$, $rt = \$t1 = 01001$ và $rd = \$t1 = 010001$, $shamt = 00000$ và trường $funct = 100000$ và đổi ra chúng ta sẽ có giá trị hexa tương ứng là $0x01494820$. Và tương tự vậy các bạn làm những câu bên dưới để kiểm tra đáp án

(Slide 16)

Và phía sau slide này chúng ta sẽ có 1 bài nữa và các bạn sẽ làm bài tập này và sẽ nộp trên moodle của môn học này.

7.3 Biên dịch ngược

(Slide 17)

Xin chào các bạn! Trong video này thầy sẽ hướng dẫn các bạn phần tiếp theo trong phần biên dịch chương trình đó là cách chúng ta thực hiện biên dịch ngược biên dịch ngược. Đó là quá trình mà chúng ta sẽ dựa vào những mã máy và chúng ta có thể biên dịch ngược lên thành lệnh hợp ngữ tương ứng. Để làm được thì các bạn có thể theo quy trình mà chúng ta thấy bên trên slide này. Quy trình này sẽ được thầy mô tả cụ thể trong từng slide phía sau nữa. Ở đây chúng ta tìm hiểu quy trình tổng quan thôi. Thông thường người ta sẽ cho biểu diễn của mã máy dưới dạng biểu diễn thập lục phân, còn nếu người ta cho mã dạng nhị phân thì chúng ta có thể bỏ qua bước này. Nếu người ta cho dạng hexa thì chúng ta sẽ chuyển từ dạng hexa sang mã nhị phân tương ứng, với 4 chữ số nhị phân tương ứng với 1 ký tự hexa. Rồi sau đó chúng ta sẽ thực hiện tìm các trường của mã máy, đặc biệt chúng ta cần tìm trường đầu tiên đó là trường opcode để biết được định dạng đó là định dạng lệnh gì? Và từ đó chúng ta sẽ chia các trường tương ứng. Từ định dạng lệnh này thì chúng ta sẽ dựa vào bảng MIPS Reference Data chúng ta sẽ xác định được biểu diễn gợi nhớ của lệnh và chúng ta sẽ suy ra được dạng hợp ngữ. Ví dụ ở đây theo quy trình này người ta cho mình một cái mã đó là 0x00af8020 thì chúng ta sẽ biểu diễn từng ký tự này sang nhị phân: 0000 0000 1010 1111 1000 0000 0010 0000. Từ đây chúng ta sẽ gom 6 bit đầu tiên lại, tất cả các lệnh đều là 6 bit đầu tiên đều là trường opcode hết vì vậy chúng ta sẽ gom 6 bit đầu tiên lại và 6 bit này chúng ta thấy nó là bằng 0 thì các bạn có thể dựa vào bảng MIPS Reference Data để xác định được nó là dạng R-type và chúng ta sẽ gom 6 bit cuối khi biết nó là dạng R-type rồi, ở đây là 100000 thì chúng ta khá quen thuộc tương ứng với mã hexa là 20 thì đó là lệnh “add”. Tiếp đó chúng ta sẽ gom các trường còn lại: chúng ta sẽ gom 5 bit tiếp theo chính là thanh ghi rs = 05, rt = 15 và rd = 16 là thanh ghi đích. Và từ đó chúng ta có câu lệnh “add \$16, \$5, \$15” hoặc “add \$s0, \$a1, \$t7”. Ở đây thì quy trình tổng quan nó là vậy và trong các slide sau thì chúng ta sẽ làm rõ cái quy trình ra cho các bạn.

(Slide 18)

Ví dụ, ở đây chúng ta có một câu lệnh khác với câu lệnh có mã máy là: 0x01304024. Thì bước đầu tiên chúng ta chuyển mã máy này sang dạng nhị phân tương ứng với giá trị là: 0000 0001 0011 0000 0100 0000 0010 0100. Và sau đó chúng ta tiếp tục qua bước 2 chọn ra 6 bit đầu tiên và tra opcode và chúng ta thấy nó bằng 0 nên ta tra tiếp 6 bit cuối có giá trị bằng 100100 = 24_{hex} nên chúng ta biết đó là lệnh “and”.

(Slide 19)

Đây là lệnh dạng R-type nên chúng ta phân tích các trường tiếp theo bước 3 tìm các thanh ghi tương ứng với các trường trong format R là: rs = 01001 = 9 tương ứng là thanh ghi \$t1, rt = 10000 = 16 tương ứng với thanh ghi \$s0, rd = 01000 = 8 tương ứng với thanh ghi \$t0.

(Slide 20)

Thì khi đó chúng ta sẽ qua bước 4 là hoàn thiện lệnh, và lệnh này là lệnh “and \$t0, \$t1, \$s0”. Thì quy trình chuyển đổi cũng khá đơn giản.

(Slide 21)

Sau đây chúng ta sẽ có hai bài tập và các bạn làm theo hai bài tập này để các bạn quen với quy trình biên dịch ngược của lệnh và hai bài tập này thì các bạn làm xong rồi các bạn nộp đáp án trên moodle và thầy sẽ có một video hướng dẫn giải cho các bạn sau.

(Slide 22)

Tiếp đó, chúng ta có một bài tập cuối cùng bao gồm nhiều bước hơn, tức là chúng ta sẽ chuyển một chương trình được viết bằng ngôn ngữ lập trình C, sang hợp ngữ MIPS, sau đó biên dịch sang mã máy. Đây cũng là một bài tập mà các bạn sẽ nộp trên moodle và bài tập này thầy sẽ hướng dẫn sơ qua để các bạn làm. Câu lệnh count = 1 thì khá đơn giản, chúng ta sử dụng lệnh “addi \$s0, \$zero, 1”.

Còn chỗ đoạn lệnh while:


```

while (count <= 20)
{
    arrayA[count - 1] = arrayB[count + 2];
    count++;
}

```

Thì chúng ta có thể chuyển thành đoạn lệnh If tương ứng như sau:

```

if (count < 21)
{
    arrayA[count - 1] = arrayB[count + 2];
    count = count + 1;
    jump if
}
end

```

Tiếp theo, chỗ câu lệnh “arrayA[count - 1] = arrayB[count + 2]” thì chúng ta sẽ mất 3 câu lệnh như hôm trước thầy đã giảng đó là sll xong rồi cộng với thanh ghi cơ sở xong rồi chúng ta mới loadword và tương tự việc storeword cũng vậy. Các bạn làm bài này và các bạn nộp lại trên moodle. Sau đó thầy sẽ có video hướng dẫn giải cho các bạn sau hoặc là thầy sẽ giải trực tiếp lên lớp cho các bạn. Xin chào và hẹn gặp lại các bạn.

Dặn dò: Sinh viên xem lại video bài giảng và xem trước nội dung của buổi học tiếp theo