

नमस्कार विद्यार्थ्यांचे iIT मध्ये स्वागत आहे पाम गणिताच्या समस्या सोडवण्याच्या सत्रात आजच्या व्याख्यानाना हे व्याख्यान क्रमांक चार आहे प्रथम मी मॅट्रिक्सशी संबंधित एक समस्या सोडवीन नंतर मी रेखीय समीकरणांची प्रणाली सुरू करेन ज्यासाठी मी उत्तम पार्श्वभूमी देईन आणि नंतर मी कार्य करेन रेखीय समीकरणांच्या प्रणालीवर आधारित काही मनोरंजक समस्या ठीक आहे, चला समस्या प्रश्नापासून सुरुवात करूया  $p_1$  बरोबर  $21000010001p_2$  हे  $1000001010p$  द्वारे दिलेले आणखी 3 क्रॉस 3 मॅट्रिक्स आहे 3 हे  $0101000001p_4$  हे  $010001100p_5$  आहे  $001100010$  आणि  $p_6$  हे  $001010100$  आहे .

सहा मॅट्रिक्स आहेत म्हणून इथे जर तुम्हाला प्रत्येक पंक्तीमध्ये आणि स्तंभात एक एक आणि दोन शून्ये दिसत असतील तर ठीक आहे, तर आपण खालील दाखवू या नंतर भाग एक ठीक आहे मी दुसऱ्या पानावर लिहू या नंतर भाग असल्यास  $x$  ठीक आहे अरे तिथे प्रश्नात आणखी काही आहे का, ठीक आहे, म्हणून आमच्याकडे हे सहा मॅट्रिक्स आणि  $x_i$  होते  $s$  आणखी एक मॅट्रिक्स जे  $k$  ने दिलेले आहे ते 1 ते 6  $pk$  मध्ये  $213102321pk$  ट्रान्सपोज ठीक आहे तर भाग आहे जर  $111$  चा  $x$  हा अल्फा गुणा  $111$  च्या बरोबर असेल तर अल्फा बरोबर असेल 30 भाग  $b$  आहे म्हणजे  $x$  हे  $c$  साठी सममित मॅट्रिक्स आहे  $x$  वजा 30  $i$  एक इन्व्हर्टेबल मॅट्रिक्स नाही ठीक आहे, चला ही समस्या सोडवू या  $13102321$  ठीक आहे म्हणून हे स्पष्ट आहे की  $b$  transpose हे  $b$  च्या बरोबरीचे आहे त्यामुळे  $b$  सममित मॅट्रिक्स आहे ठीक आहे तर पक्ष ठीक आहे चला पक्ष सोडवूया ठीक आहे म्हणून आपण हे दर्शवितो की हे मॅट्रिक्स ठीक असेल तर  $x$  च्या बरोबरीचे असेल  $k$  च्या बरोबरीचे  $126pkbpk$

ट्रान्सपोज ठीक आहे तर ठीक आहे चला तर चला  $x$  एक म्हणजे  $k$  च्या बरोबरीचे 1 ते 6  $pkbpk$

ट्रान्सपोज  $111$  ठीक आहे तर  $pk$  ट्रान्सपोज वन वन एक म्हणजे काय तर तुम्ही हे सर्व  $p_1$  ट्रान्सपोज बघितले तर  $p_2$  ट्रान्सफर  $p_3$  ट्रान्सपोज पर्यंत  $p_6$  ट्रान्सपोज येथे प्रत्येक पंक्तीमध्ये प्रत्येक अचूक आहे  $1y$  एक एक आणि दोन 0 आहेत

त्यामुळे  $pk$  ट्रान्सपोज  $111$  हे दुसरे काहीही नाही  $111126pkb111$  याचे कारण म्हणजे  $pk$  ट्रान्सपोज  $111111$  बरोबर

आहे तर  $b11$  काय आहे  $b$  हा मॅट्रिक्स आहे जो वर दिलेला आहे तर  $b11$  काहीही नाही परंतु  $k1$  ते 6  $pk$  च्या बरोबरीचे आहे आणि  $b1163$  आहे आणि 6 ठीक आहे ठीक आहे म्हणून  $x$  हे  $p1$  अधिक  $p2$  अधिक  $p3$  अधिक  $p4$  अधिक शिवाय दुसरे काहीही नसेल  $p5$  अधिक  $p6$  आणि हे 636 आहे ठीक आहे, जर तुम्ही हे सर्व मॅट्रिक्स जोडले तर आम्हाला 2 गुणिले  $11111111$  मिळेल आणि हे 636 आहे ठीक आहे, ठीक आहे होय हे प्रत्यक्षात  $x$  नाही हे  $x$  वेळा आहे  $111$  ठीक आहे आपण मागील स्लाईडमध्ये तपासू शकतो होय ठीक आहे तर हे काय आहे हे काही नाही पण 2 गुणिले 15 15 15 सर्व ठीक आहे हे 30 गुणिले  $111$  ठीक आहे तर  $x11$  काय आहे याचा अर्थ असा होतो की  $x111$  हे 30 गुणिले  $111$  च्या बरोबरीचे आहे आणि प्रश्नात  $x11$  हा अल्फा गुणा  $111$  बरोबर 30 गुणिले  $111$  दिला आहे आणि याचा अर्थ असा होतो की अल्फा वजा 30 गुणिले  $1110$  च्या बरोबर आहे.

याचा अर्थ अल्फा 30 च्या बरोबरीचा आहे म्हणून हेच आपल्याला सिद्ध करायचे आहे, त चला भाग 2 वर जाऊया ज्या म  $g$   $b$  मध्ये  $x$  द खवण्याची  $g$   $j$  आहे ती दाखवायची आहे  $x$  स मित मॅट्रिक्स  $\theta$   $k$  आहे म्हणून आ ण  $x$  ट्रान्सपोज घेऊ म्हणजे  $x$  ट्रान्सपोज घेऊ.

ज

$xpk$  आहे ठीक आहे आम्ही असे दर्शवले आहे की  $ppkbpk$  ट्रान्सपोज  $k$  द्वारे मॅट्रिक्स  $126$  च्या बरोबरीचे आहे आणि हे ट्रान्सपोज आहे तर हे काय आहे हे काही नाही तर  $k$  आहे  $126pk$  ट्रान्सपोज  $b$  ट्रान्सपोज  $pk$  नाही  $pkb$  ट्रान्सपोज  $pk$  ट्रान्सपोज आहे ठीक आहे आणि दिलेले  $b$  हे सिमेट्रिक मॅट्रिक्स आहे हे आपण  $a$  मध्ये पाहिले आहे जेणेकरून हे  $6pkbpk$  ट्रान्सपोजच्या बरोबरीचे आहे आणि हे  $x$  शिवाय दुसरे काही नाही म्हणून याचा अर्थ असा होतो की  $x$  एक सममित मॅट्रिक्स आहे ठीक आहे, चला  $c$  भागाकडे जाऊया.

भाग  $c$  हे दाखवायचे आहे की  $x$  उणे 30  $i$  हे उलटे न येण्यासारखे मॅट्रिक्स नाही ठीक आहे म्हणून भाग  $a$  मधून आपल्याकडे  $x$  एक एक एक समान आहे तीस पट एक एक एक ठीक आहे म्हणून हे काहीही नाही परंतु  $x$  उणे 30  $i111$  समान आहे 0 वर .

ठीक आहे याचा अर्थ एक वर आहे  $x$  उणे 30  $i$  चे  $y$  मध्ये  $e$  हे क्षुल्लक समाधान आहे ठीक आहे 0 च्या बरोबरीचे आहे, तर याचा अर्थ असा होतो की  $x$  उणे 30  $i$  पलटण्यायोग्य नाही कारण जर  $x$  उणे 30  $i$  उलट करण्यायोग्य असेल तर  $x$  उणे 30  $iy$  बरोबर 0 ला फक्त 0 आहे सोल्यूशन पण या प्रकरणात आपल्याकडे शून्य नसलेले सोल्यूशन आहे जे  $111$  आहे ठीक आहे

त्यामुळे हे कारण आहे की  $x$  उणे 30  $i$  एक इन्व्हर्टेबल मॅट्रिक्स नाही

ठीक आहे विद्यार्थ्यांनी चला तर मग एक नवीन विषय सुरू करूया जी रेखीय प्रणाली आहे समीकरणे मी या विषयावर थोडक्यात पार्श्वभूमी देईन जी तुम्हाला रेखीय समीकरण प्रणालीशी संबंधित समस्या सोडवण्यास मदत करेल, म्हणून रेखीय समीकरण प्रणालीशी संबंधित समस्या सोडवण्यापूर्वी आपण पार्श्वभूमीच्या रेखीय शिक्षण प्रणालीपासून सुरुवात करूया.

या विषयावर थोडक्यात पार्श्वभूमी द्या

त्यामुळे

$abnn$  क्रॉस  $n$  matrix  $xb$  आणि  $n$  क्रॉस 1 वेक्टर आणि  $bbn$  आणि  $n$  क्रॉस एक वेक्टर ठीक आहे तर  $x$  व्हेरिएबल  $x$  मधील समीकरण रेखीय समीकरणाची प्रणाली  $ax$  is equals म्हणून लिहिता येईल.

$b$  म्हणून 1 चे समाधान करणारी कोणतीही  $x$  रेखीय समीकरण प्रणालीच्या रेखीय समीकरण प्रणालीचे समाधान आहे असे म्हटले जाते सर्व ठीक आहे म्हणून रेखीय समीकरणाच्या प्रणालीमध्ये अद्वितीय समाधान असू शकते त्यास अनंतपणे अनेक निराकरणे असू शकतात आणि त्यास कोणतेही समाधान असू शकत नाही माझ्याकडे कोणतेही समाधान नाही ठीक आहे, चला काही उदाहरणे पाहू या समीकरणांची दोन समीकरणे अज्ञात द्वारे दिलेली  $x$  एक अधिक दोन  $x$  दोन म्हणजे चार ते  $x$  एक अधिक  $x$  दोन म्हणजे 2 च्या बरोबरीची आहे म्हणून ही समीकरणांची प्रणाली आहे म्हणून हे पाहणे सोपे आहे  $x1$  हे 0 च्या बरोबरीचे आहे आणि  $x1$  च्या बरोबरीचे

आहे  $x^2$  च्या बरोबरीचे आहे 2 च्या बरोबरीचे आहे अनन्य सोल्युशन मध्ये  $uni$  हे युनिक सोल्युशनमध्ये एकाचे खरे सोल्युशन आहे सर्व ठीक आहे चला दुसरे उदाहरण पाहू या उदाहरणार्थ  $x^1$  अधिक  $x^2$  हे  $2 \times 1$  च्या बरोबरीचे आहे.

अधिक  $2 \times 2$  बरोबर 4 आहे ठीक आहे जर तुम्ही या समीकरण प्रणालीचा विचार केला तर हे पाहणे सोपे आहे की दुसरे समीकरण पहिल्या समीकरणाला दोनने गुणाकार करून मिळवता येते

त्यामुळे या समीकरण प्रणालीमध्ये कोणतेही सोल्युशन अल्फा आणि 2 वजा अल्फा जेथे अल्फा वास्तविक संख्येनुसार काही वास्तविक संख्येशी संबंधित आहे हे समाधान दोनचे समाधान आहे जे दोन असीम अनेक सोल्युशन आहे ठीक आहे, तर आपण  $x^1$  अधिक  $x^2$   $2 \times 1$  च्या बरोबरीचे दुसरे उदाहरण पाहू या अधिक  $2 \times 2$  हे 3 च्या बरोबरीचे आहे म्हणून या समीकरणाच्या प्रणालीला कोणतेही समाधान नाही हे अगदी स्पष्ट आहे कारण मी फक्त हे हटवतो ठीक आहे म्हणून या प्रणालीला कोणतेही समाधान नाही कारण जर  $x^1$  अधिक  $x^2$  2 असेल तर  $2 \times 1$  अधिक  $2 \times 2$  हे 4 नाही 3 असेल.

तर या प्रणालीला कोणतेही समाधान नाही ठीक आहे म्हणून ठीक आहे म्हणून आपण उदाहरणे पाहिली आहेत जिथे सिस्टमला अद्वितीय समाधान आहे जिथे सिस्टमला अनंत समाधान आहे जिथे सिस्टमला कोणतेही समाधान नाही आता प्रश्न हा आहे की आपण कसे ठरवायचे ते कसे ठरवायचे ते कसे ठरवायचे? रेखीय समीकरणाच्या

प्रणालीचे समाधान कसे ठरवायचे हे आपण ठरवू शकतो  $ax$  is equal to  $b$  कुठे आहे  $n$  plus  $n$  matrix  $x$   $n$  cross 1 vector  $b$  तसेच  $n$  plus 1 vector ठीक आहे मग ते कसे ठरवायचे.

काही  $condi$  आहेत  $tion$  जे मॅट्रिक्सच्या रॅंकच्या संदर्भात दिलेले आहेत जेणेकरून ते निर्णय देते की सिस्टमकडे एक अद्वितीय समाधान आहे की सिस्टमकडे अनंत अनेक उपाय आहेत किंवा सिस्टमला कोणतेही समाधान नाही, तर प्रथम त्या अटी काय आहेत ते पाहू या

ठीक आहे, जर  $a$  चा रॅंक ऑगमेंटेड मॅट्रिक्स  $ab$  च्या रॅंकच्या बरोबरीचा असेल तर  $n$  च्या बरोबरीचा असेल तर समीकरणांच्या सिस्टीममध्ये

अद्वितीय उपाय आहे या प्रकरणात  $a$  चा निर्धारक शून्याच्या समान नाही दुसरी अट म्हणजे

$a$  ची रॅंक वाढीव रॅंकच्या बरोबरीची असेल तर  $matrix$  augmented  $matrix$   $ab$  बरोबर  $m$   $n$  पेक्षा कमी असेल तर सिस्टीममध्ये अनंत मागणी असलेले समाधान आहे सर्व ठीक नाही समाधानासाठी अट आहे जर  $a$  ची रॅंक ऑगमेंटेड मॅट्रिक्सच्या रॅंकच्या बरोबरीची नसेल तर कदाचित

समीकरणांच्या प्रणालीला कोणतेही समाधान नाही तर ठीक आहे मला रॅंकची व्याख्या आठवते

त्यामुळे प्रत्येक कर्ज फॉर्ममध्ये प्राथमिक रो ऑपरेशन वापरून मॅट्रिक्स  $a$  कमी करून  $a$  ची रॅंक मिळवता येते जिथे शून्य नसलेल्या पंक्तींची संख्या प्रत्येक लॉग फॉर्ममध्ये मॅट्रिक्स मॅट्रिक्सची रॅंक देतो ठीक आहे, चला या रॅंकची काही उदाहरणे देऊ म्हणजे प्रत्येक मॅट्रिक्ससाठी शिकतो उदाहरण म्हणजे एक दोन तीन शून्य दोन पाच शून्य शून्य वजा एक म्हणजे हे मॅट्रिक्स बेट स्वरूपात आहे कारण जर तुम्ही पाहिले तर शून्य वाढल्या क्रमाने आहेत जर दुसऱ्या पंक्तीमध्ये एक शून्य असेल तर तिसऱ्या ओळीत 2 0 आहे ठीक आहे त्यामुळे येथे रॅंक या मॅट्रिक्सची रॅंक 3 आहे कारण तुमच्याकडे सर्व पंक्ती शून्य शून्य आहेत दुसरे उदाहरण म्हणजे हे मॅट्रिक्स 1 3 आहे असे म्हणूया 0 0 0 2 0 0 शून्य शून्य येथे देखील पहा दुसऱ्या रांगेत दोन शून्य आहेत

त्यामुळे तिसऱ्या रांगेत तीन शून्य आहेत या क्रमांकासाठी दोन आहे कारण शेवटची पंक्ती शून्य पंक्ती आहे आणि शून्य नसलेल्या पंक्तींची संख्या दोन आहे कारण शून्य नसलेल्या नियमांची संख्या दोन ठीक आहे,

त्यामुळे मला असे म्हणायचे आहे की आम्ही मॅट्रिक्सच्या रॅंकची गणना करण्यासाठी या लांब फॉर्ममध्ये मॅट्रिक्स कमी करण्यासाठी प्राथमिक पंक्ती ऑपरेशन वापरू या प्रणालीवर आवश्यक पार्श्वभूमीसह रेखीय समीकरणाचे म्हणून आता आपण या संकल्पनांवर आधारित काही उदाहरणे सोडवू

त्यामुळे रेखीय समीकरण प्रणालीची संबंधित काही समस्या सोडवू या अल्फा लॅम्बडा म्यू हा  $r$  चा आहे जो वास्तविक संख्यांचा संघ

आहे रेखीय समीकरण अल्फा  $x$  अधिक  $2y$  च्या प्रणालीचा विचार करूया रेखीय समीकरणांच्या सिस्टीममध्ये अल्फा लॅम्बडा म्यूच्या कोणत्या मूल्यांसाठी लॅम्बडा ठीक आहे प्रश्नांना एक अद्वितीय सोल्युशन आहे अनन्य सोल्युशन अनंतपणे अनेक निराकरणे आहेत आणि शेवटचा भाग अज्ञात उपाय आहे म्हणून आम्हाला अल्फा लॅम्बडा  $\mu$  वर एक अट काढण्याची आवश्यकता आहे ज्यासाठी आम्ही असे म्हणू शकतो जेव्हा त्याला एक अनन्य समाधान मिळेल जेव्हा आपल्याकडे असीम अनेक उपाय असतील आणि जेव्हा त्याला कोणतेही समाधान नसेल तेव्हा ठीक आहे, तर चला ही समस्या ठीक करूया म्हणून या रेखीय समीकरणांच्या प्रणालीसाठी आपल्याकडे हे मॅट्रिक्स आहे जे अल्फा 2 3 वजा 2  $b$  ने दिले आहे  $\lambda \mu$  ठीक आहे, चला पहिला भाग सोडवूया, त्यामुळे अद्वितीय समाधानासाठी अट अशी आहे की  $a$  चा निर्धारक 0 च्या बरोबरीचा नाही आणि जो  $a$  समान आहे.

$s$  जो  $a$  ची रॅंक  $a$  ची रॅंक बरोबर आहे  $a$  च्या बरोबरीची आहे 2 च्या बरोबरी आहे

त्यामुळे ही दोन्ही संक्रमणे समतुल्य आहेत म्हणून चला  $a$  चा निर्धारक शोधू या जे वजा 2 अल्फा वजा 6 शिवाय दुसरे काहीही नाही आणि हे नाही 0 च्या बरोबरीचा याचा अर्थ असा होतो की अल्फा 3 च्या बरोबरीचे नाही वजा 3 अल्फा -3 च्या बरोबरीचे नाही

त्यामुळे येथे आपल्याला लॅम्बडा आणि  $\mu$  वर कोणतीही अट नाही म्हणून आपण असे म्हणू शकतो की अल्फा साठी समान आहे वजा 3 च्या बरोबरीचे नाही आणि  $\lambda \mu r$  च्या मालकीचे आहे कोणत्याही रिअल नंबर सिस्टीममध्ये अद्वितीय उपाय असेल ठीक आहे, म्हणून दुसरा भाग सोडवू या म्हणजे मॅट्रिक्स अल्फा 2 3 वजा 2  $b$  म्हणजे  $\lambda \mu$  आहे

त्यामुळे आपल्याला अल्फा  $\lambda \mu$  वर एक अट काढण्याची आवश्यकता आहे ज्यासाठी सिस्टम सिस्टीममध्ये असीम अनेक उपाय आहेत त्यासाठी आपण ऑगमेंटेड मॅट्रिक्सचा विचार करू या ठीक आहे, तर हे अल्फा 2 शिवाय दुसरे काहीही नाही, आपण हा व्हेक्टर  $vb$  येथे जोडतो आणि तीन वजा दोन सर्व ठीक आहे, म्हणून जर मी रो ऑपरेशन लागू केले तर  $r^2$  बदलले जाईल.

आर 2 अधिक  $r^1$  नंतर आपल्याला अल्फा 2 मिळेल आणि येथे तो लॅम्बडा आहे आणि नंतर आपल्याला 3 अधिक अल्फा 0 मिळेल

आणि मला वाटते की मला हे पुसून टाकणे आवश्यक आहे ठीक आहे येथे ते लॅम्बडा प्लस nu असेल म्हणून हे वाढवलेले मॅट्रिक्सचे कमी केलेले स्वरूप आहे म्हणून ठीक आहे म्हणून आता अनंत अनेक सोल्यूशन्ससाठी अनंत अनेक सोल्यूशनसाठी ऑगमेंटेड मॅट्रिक्स ab ची रँक a च्या रँकच्या बरोबरीची

असली पाहिजे आणि ती 2 पेक्षा कमी असली पाहिजे

सर्व ठीक आहे, तर ठीक आहे, तर इथे जर अल्फा प्लस 3 0 आणि लॅम्बडा अधिक म्यू असेल तर 0 च्या बरोबरीचे आहे म्हणजे अल्फा वजा 3 च्या बरोबरीचे आहे आणि लॅम्बडा उणे mu च्या बरोबरीचे आहे ठीक आहे मग

a ची श्रेणी a च्या बरोबरीची आहे 1 ओके आहे कारण शेवटची पंक्ती 0 आहे आणि हे सूचित करते समीकरणांच्या प्रणालीमध्ये अमर्याद मर्यादा समाधाने असतील म्हणून ही अट उणे 3 साठी या मूल्यांसाठी आहे आणि लॅम्बडा उणे mu च्या बरोबरी आहे तुमच्याकडे अमर्यादपणे अनेक समाधाने असतील म्हणून चला तिसऱ्या भागाकडे परत जाऊया

त्यामुळे c भाग हा आहे की आपल्याला आवश्यक आहे d एक अट तयार करा ज्यासाठी कोणताही उपाय योग्य नाही म्हणून आपण पाहिले आहे की वाढवलेला मॅट्रिक्स बी

अल्फा 2 लॅम्बडा 3 अधिक अल्फा 0 लॅम्बडा अधिक म्यू च्या समतुल्य कमी करतो, तर येथे जर अल्फा उणे 3 च्या बरोबर असेल तर ठीक आहे मला फक्त हो ठीक आहे अल्फा उणे 3 आहे आणि लॅम्बडा उणे mu च्या बरोबरीचा नाही म्हणजे लॅम्बडा अधिक mu शून्याच्या बरोबरीचा नाही याचा अर्थ असा होतो की वाढलेल्या b ची श्रेणी हे मॅट्रिक्स ठीक आहे 2 आणि a ची रँक 1 च्या बरोबरीची आहे कारण मॅट्रिक्सची शेवटची पंक्ती असेल असेल 0 पण जर तुम्ही ऑगमेंटेड मॅट्रिक्स ab ची शेवटची पंक्ती पाहिली तर तुमच्याकडे 0 0 एंट्री असेल आणि lambda plus mu मध्ये शून्य नसल्यामुळे lambda plus mu शून्याच्या समान नाही म्हणून ही अट आहे कोणत्याही सोल्यूशनचा जो a च्या रँकच्या बरोबरीचा नसतो तो augmented b च्या रँकच्या बरोबरीचा असतो याचा अर्थ असा होतो की सिस्टमकडे कोणतेही समाधान नाही म्हणून आम्ही सर्व प्रकरणांसाठी स्थिती प्राप्त केली आहे ही सर्व समस्या वास्तविक संख्या अल्फा साठी आहे जर सिस्टम एक असेल तर alph एक अल्फा स्केअर अल्फा वन अल्फा अल्फा स्केअर अल्फा 1 xyz समान आहे 1 वजा 1 रेखीय समीकरणांपैकी एक रेखीय समीकरणांच्या प्रणालीमध्ये

अनंतपणे अनेक निराकरणे आहेत मग

1 अधिक अल्फा अधिक अल्फा स्केअरचे मूल्य काय केले जाईल, तर हा प्रश्न आहे चला ते सोडवू या उत्तर ठीक आहे, म्हणून प्रथम ऑगमेंटेड मॅट्रिक्स ab विचारात घ्या हे

एक अल्फा अल्फा स्केअर अल्फा 1 अल्फा अल्फा स्केअर अल्फा 1 1 वजा 1 1 ठीक आहे, तर चला काही पंक्ती परिवर्तन लागू करूया म्हणजे मी लागू केल्यास हे समतुल्य आहे समजा मी r2 घेतो आणि नंतर r2 वजा अल्फा गुणा r1 खेळू आणि r3 ला r3 वजा अल्फा स्केअर r1 ने बदला ठीक आहे मग पहिल्या रांगेत y वर्ग हा 1 आहे आणि नंतर हा 0 आहे आणि हा 1 उणे अल्फा चौरस आहे. आणि हा अल्फा मायनस अल्फा क्यूब आहे ठीक आहे मग हे 0 आहे अल्फा उणे अल्फा क्यूब ठीक आहे आणि हे 1 वजा अल्फा ते पॉवर 4 आहे आणि हा एक उणे 1 वजा अल्फा असेल आणि हा 1 मी आहे inus अल्फा स्केअर ठीक आहे म्हणून रँक ठरवण्यासाठी आपल्याला फक्त तिसऱ्या रांगेत आणखी एक शून्य करणे आवश्यक आहे ठीक आहे, चला आपण कोणते ऑपरेशन करावे ते पाहू या, येथे हे ठीक आहे म्हणून मी ते r3 लागू करीन मी बदलेल r3 वजा अल्फा वेळा r2 सह मग ठीक आहे प्रथम कोणताही बदल नाही दुसरा कोणताही बदल नाही आणि तिसरा हा शून्य आहे आणि हे देखील 0 असेल कारण होय आणि नंतर हे 1 उणे अल्फा शिवाय 1 वजा अल्फा आहे पॉवर 4 वजा अल्फा स्केअर अधिक अल्फा ते पॉवर 4 म्हणून 1 वजा अल्फा स्केअर आणि हे 1 वजा n फाई स्केअर वजा अधिक अल्फा हा फाई स्केअर आहे म्हणून हा एक अधिक अल्फा आहे ठीक आहे, आता हे आहे संवर्धित मॅट्रिक्स ठीक आहे, म्हणून ठीक आहे, म्हणून मला असे करू द्या, आमच्याकडे संवर्धित b म्हणजे दुसरे काहीही नाही आणि एक फाई स्केअर हा एक शून्य एक वजा डेल्टा स्केअर अल्फा वजा अल्फा क्यूब वजा 1 वजा अल्फा 0 0 1 वजा 1 वर्गाने आणि हे 1 प्लस आहे अल्फा म्हणून सिस्टीममध्ये अनंतपणे अनेक उपाय आहेत

त्यामुळे याचा अर्थ असा की संवर्धित b ची रँक a च्या रँकच्या बरोबरीची आहे आणि जी 3 पेक्षा कमी आहे त्यामुळे आता हे केव्हा शक्य आहे

त्यामुळे वाढीव मॅट्रिक्सची रँक 2 असेल तर 1 वजा अल्फा स्केअर 0 आहे आणि 1 अधिक n पाई 0 च्या बरोबर आहे म्हणून जर 1 वजा 1 pi वर्ग 0 असेल आणि 1 अधिक अल्फा 0 असेल तर ठीक आहे, जर या दोन अटी एकत्र ठेवल्या तर वाढीव मॅट्रिक्सची तिसरी पंक्ती 0 असेल आणि a ची तिसरी पंक्ती मॅट्रिक्स आपोआप 0 आहे आणि नंतर a ची रँक वाढलेल्या b च्या रँकच्या बरोबरीची असेल 2.

त्यामुळे या अंतर्गत अशा प्रकारे एकत्रितपणे या अटी सूचित करतात की अल्फा मूल्य उणे 1 ठीक आहे आणि या मूल्यावर वाढीव b ची रँक बरोबर आहे a ची रँक 3 पेक्षा कमी 2 च्या बरोबर आहे ठीक आहे म्हणून अल्फा साठी उणे 1 च्या बरोबरीचे आहे हे सूचित करते की या स्थितीत सिस्टम हे दिले आहे म्हणून याचा अर्थ असा होतो की अल्फा साठी वजा 1 च्या बरोबरीचे आहे सिस्टममध्ये अनंत समाधाने आहेत ठीक आहे आणि याचा अर्थ असा होतो की 1 अधिक अल्फा प्लस आणि पीएच आय स्केअर 1 असेल तर हे हे अंतिम उत्तर आहे त्यामुळे दुसरी समस्या सोडवूया ठीक आहे, म्हणून x वजा 2y अधिक 3z समीकरणाचा विचार करू या समीकरण 1 वजा x अधिक y वजा 2 z म्हणजे kx वजा 3y अधिक 4 z हे 1 च्या बरोबर आहे तर k समीकरणाच्या प्रणालीच्या कोणत्या मूल्यांसाठी कोणतेही समाधान नाही ठीक आहे, चला ही समस्या सोडवूया ठीक आहे म्हणून वाढवलेला मॅट्रिक्स ab विचारात घ्या तर 1 वजा 2 3 वजा 1 वजा 1 1 वजा 2 k 1 वजा 3 4 कुठे आहे 1 ठीक आहे, चला ही प्रणाली कमी करूया म्हणून आपण खालील परिवर्तन लागू करूया आपण r2 r2 अधिक r1 आणि r3 ला r3 उणे म्हणून करू, तर आपल्याला काय मिळेल म्हणून ही आपली रेडिओ प्रणाली आहे पहिल्या रांगेत एक वजा 2 3 वजा कोणताही बदल नाही 1 आणि नंतर 0 वजा 1 नंतर 1 वजा 3 म्हणजे वजा 2 आणि k वजा 1 आम्ही r 2 अधिक r 1 लागू केले क्षमस्व, म्हणजे ते 0 आहे म्हणजे आम्ही वजा 1 अधिक 1 1 1 वजा 2 वजा 1 वजा 2 अधिक 3 जोडू.

1 आणि k अधिक 1 t वजा 1 आता पुढील एक होता r3 वजा r1

त्यामुळे  $r_3$  वजा  $r_1$  त त्याची एंट्री 0 वजा 3 अधिक 2 वजा 1 आणि 4 वजा 3 आहे  
त्यामुळे 1 आणि 1 अधिक 1 2 ठीक आहे, चला ते आणखी कमी करू या परिवर्तन जे  $r_3$  वरून  $r_3$  पेक्षा  $r_3$  plus  $r_2$  शिवाय  
दुसरे काहीही नाही तर या परिवर्तनानंतर आपल्याला 1 उणे 2 3 वजा 1 मिळेल दुस-या पंक्तीमध्ये 1  $k$  वजा 1 मध्ये कोणताही बदल नाही

मग हे 0 होते, मला माफ करा मला वाटते नाही नाही अधिक ते  $r_3$  असावे उणे  $r_3$  ठीक आहे मग हे 0 होईल आणि हे हे 0 होईल  
आणि मग हे 3 उणे होईल  $k$  ठीक आहे, मग आता हे काय आहे म्हणून आता येथे ए ची रँक काय आहे ए ची रँक  
आहे तरीही दोन आहे सर्व ठीक आहे.

सिस्टीमला कोणतेही सोल्यूशन नसेल तर सिस्टीमला कोणतेही समाधान नसण्यासाठी आपल्याला 3 करण्यासाठी ऑगमेंटेड मॅट्रिक्सची रँक  
आवश्यक आहे याचा अर्थ  $k > 3$  च्या बरोबरीचा नाही, कारण  $k > 3$  च्या बरोबरीचे नसल्यास ऑगमेंटेड मॅट्रिक्सची शेवटची पंक्ती 0 नाही  
आणि  $b$  या मॅट्रिक्समधील वितर्काची रँक 3 सर्व बरोबर आहे म्हणून हे  $impl$  म्हणजे  $k$  साठी 3 च्या बरोबरीचे नाही या प्रणालीला  
काही उपाय नाही म्हणून हे अंतिम उत्तर आहे ठीक आहे विद्यार्थी मी आता इथे थांबतो पुढील सत्रात या सत्रात उपस्थित राहिल्याबद्दल  
धन्यवाद तूतू